الوحدة الأولى : المادة والطاقة ① حالات المـــــادة

حالات المادة وخصائصها

- يحـاول العلماء ملاحظة الأنماط والخصائص المشـتركة بين المواد الموجودة حولنا علل ...؟ لتسهيل تصنيفها ودراستها،
- مثل : تصنيف العناصر الكيميائية، وتصنيف الكائنات الحية

تذكر أن:
- المادة : كل ما له كتلة ويشغل حيز
- كتلة المادة : مقدار ثابت لا يتغير من مكان إلى آخر

◄ تصنف المواد حسب حالتها الفيزيائية إلى ثلاث حالات شائعة وهى :



◄ تختلف خصائص المادة حسب حالاتها الفزيائية الى :

١- الشكل وقابلية الانسياب (التدفق) ٢- الحجم وقابلية الانضغاط ٣- قابلية الانتشار

١ الشكل وقابلية الانسياب (التدفق)

◄ ماذا يحدث لشكل المادة عند نقلها من إناء إلى آخر، وقدرة المادة على الانسياب :

حالة المادة	المواد الصلبة	المواد السائلة	المواد الغازية
مثل	الحديد والخشب	الماء والزيت	الهواء والاكسجين
الشكل التوضيحى			
عند نقل المادة من إناء إلى آخر	غير قابلة للانسياب ولايتغير شكلها (شكلها ثابت)	قابلة للانسياب و يتغير شكلها (تأخذ شكل الإناء الحاوى لها)	قابلة للانسياب و يتغير شكلها (تأخذ شكل الإناء الحاوى لها)

◄ تتشابه المواد السائلة و الغازية فى : قابلية الانسياب وتغير شكلها حسب شكل الإناء الحاوى لها
لذا تُصنف السوائل والغازات في مجموعة واحدة تُعرف بالموائع / إذا الموائع تشمل كلا من السوائل والغازات

الموائع
مواد قابلة للانسياب وتاخذ شكل الإناء الحاوى لها

الانسياب
قابلية الموائع للتدفق بسهولة

◄ تختلف السوائل في قدرتها على الانسياب حسب لزوجتها
- المواد ذات اللزوجة العالية تقل قدرتها على الانسياب والتدفق
  - مثل : العسل
- المواد ذات اللزوجة المنخفضة تزداد قدرتها على الانسياب والتدفق
  - مثل : الماء



علل ...؟ اختلاف معدل انسياب العسل عن معدل انسياب الماء
لان لزوجة العسل اكبر من لزوجة الماء وقابلية الانسياب تقل بزيادة اللزوجة

٢ الحجم وقابلية الانضغاط

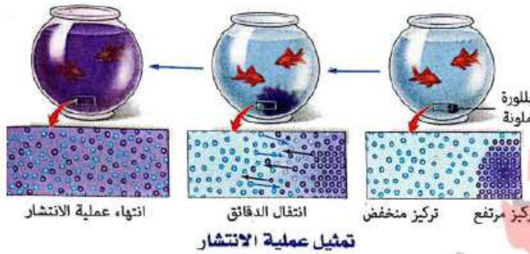
◄ عند الضغط على مكابس ثلاث محاقن فوهاتها محكمة الغلق تحتوى على احجام متساوية من الرمل والماء والهواء نلاحظ

المواد الصلبة	المواد السائلة	المواد الغازية
الرمل الناعم	الماء	الهواء
مثل	مثل	
مكبس – محقن – رمل – سدادة	ماء	هواء
غير قابلة للانضغاط ولايتغير حجمها (يظل الحجم ثابت)	غير قابلة للانضغاط ولايتغير حجمها (يظل الحجم ثابت)	قابلة للانضغاط ويقل حجمها (تأخذ حجم الإناء الحاوى لها)

◄ **نستنتج مما سبق ان :**
- المواد الصلبة والمواد السائلة : لها حجم ثابت وغير قابلة للانضغاط بزيادة الضغط الواقع عليها
- المواد الغازية : ليس لها حجم ثابت وقابلة للانضغاط بزيادة الضغط الواقع عليها

قابلية الغازات للانضغاط
إمكانية تغيير حجم الغازات بزيادة الضغط الواقع عليها

٣ قابلية الانتشار



تمثيل عملية الانتشار

الانتشار
هو حركة دقائق المادة من المنطقة ذات التركيز المرتفع إلى المنطقة ذات التركيز المنخفض

ويكون الانتشار في :

المواد الصلبة		المواد السائلة		المواد الغازية
بطيء جدا	<	متوسط السرعة	<	سريع جدا
مثل		مثل		مثل
انتشار صبغة في إسفنجة		انتشار برمنجنات البوتاسيوم فى الماء		انتشار ابخرة البروم في الهواء
		ساعات		دقائق

◄ **تتوقف سرعة انتشار دقائق المادة على :**
١- درجة حرارة وسط الانتشار : تزداد سرعة انتشار الجزيئات بزيادة درجة حرارة وسط الانتشار
٢- كتلة الجزيئات : تزداد سرعة انتشار الجزيئات بنقص كتلة جزيئات المادة

علل ... ؟ انتشار رائحة العطر بالنهار اسرع من انتشارها بالليل
- لان درجة الحرارة بالنهار تكون اعلى من الليل وسرعة انتشار الجسيمات تزداد بارتفاع درجة الحرارة

ماذا يحدث عند ... ؟ إضافة قليل من برمنجنات البوتاسيوم الى دورق به ماء
- تنتشر جسيمات برمنجنات البوتاسيوم في الماء من المنطقة ذات التركيز المرتفع إلى المنطقة ذات التركيز المنخفض

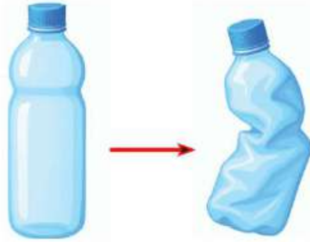
◄ مقارنة بين حالات المادة الثلاثة:

وجه المقارنة	المواد الصلبة	المواد السائلة	المواد الغازية
١- تغير الشكل مع تغير الإناء الحاوى لها	لايتغير شكلها (شكلها ثابت ومحدد)	يتغير شكلها (تأخذ شكل الإناء الحاوى لها)	يتغير شكلها (تأخذ شكل الإناء الحاوى لها)
٢- قابلية الانسياب	غير قابلة للانسياب	قابلة للانسياب ويتوقف على لزوجتها	قابلة للانسياب
٣- قابلية الانضغاط	غير قابلة للانضغاط	غير قابلة للانضغاط	قابلة للانضغاط
٤- تغير الحجم بالانضغاط	لا يتغير حجمها	لا يتغير حجمها	يتغير(يقل) حجمها
٥-سرعة الانتشار خلالها	بطىء جدا	متوسط السرعة	سريع جدا

سؤال ؟ جواب

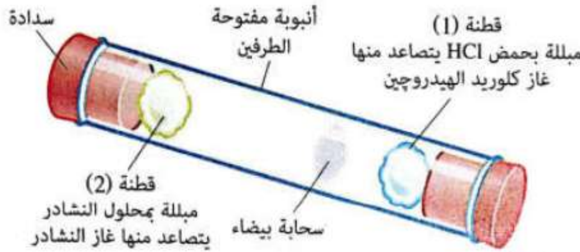
١- من الشكل المقابلُ : أى مما يلى يعبر عما حدث داخل الزجاجة ؟

أ - انضغاط الهواء. ب - انتشار الهواء.
جـ- زيادة حجم الهواء. د - انسياب الهواء



٢- الشكل المقابل : يوضح تجربة انتشار كلا من غازى النشادر وكلوريد الهيدروجين وتكون سحابة بيضاء عند التقاء الغازين معا

١- اى الغازين ينتشر بسرعة اكبر ؟ مع التفسير
٢- اى الغازين تكون كتلة الجزئ منه هي الأكبر ؟ مع التفسير



جـ :
١- غاز النشادر اسرع انتشارا من غاز كلوريد الهيدروجين لان موضع التقائهما يكون بالقرب من القنطة (1)
٢- كتلة جزئ كلوريد الهيدروجين هي الأكبر لان سرعة انتشاره اقل

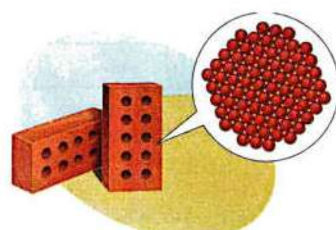
النموذج الجسيمى للمادة

◄ تتكون اى مادة من وحدات صغيرة تسمى الجسيمات
◄ نظرية الجسيمات للمادة من النظريات التى نجحت فى تفسير الكثير من سلوك المادة وخصائصها

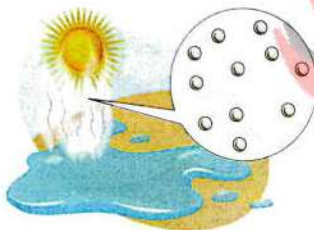
تراكم معرفى

◄ الجسيمات عبارة عن جزيئات أحادية الذرة أو عديدة الذرات
◄ الجزيئات عديدة الذرات تتكون من ارتباط ذرتين أوأكثر معا بروابط كيميائية

فروض نظرية الجسيمات


جسيمات المادة الصلبة


جسيمات المادة السائلة


جسيمات المادة الغازية

١- تتكون المادة من جسيمات صغيرة جدا لا ترى بالعين المجردة	٣- تختزن جسيمات المادة طاقة وضع بسبب قوى التجاذب الموجودة بينها	٥- جسيمات المادة لها طاقة حركة، لانها تكون فى حالة حركة مستمرة
٢- جسيمات المادة الواحدة متماثلة، ولكنها تختلف من مادة إلى أخرى	٤- توجد مسافات بينية بين جسيمات المادة تختلف باختلاف حالتها الفيزيائية	٦- تختلف طريقة حركة الجسيمات وسرعتها باختلاف حالة المادة

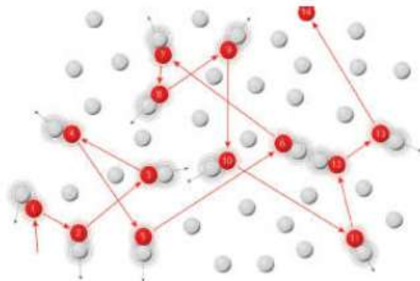
إختلاف قوة التجاذب (الترابط) بين الجزيئات يؤدى إلى اختلاف خواص المادة

	المادة الصلبة	المادة السائلة	المادة الغازية
قوة التجاذب بين الجسيمات	قوية جدا فترتبط الجسيمات بإحكام	ضعيفة نسبيا ولكنها تكون كافية لتماسكها	ضعيفة جدا
المسافات البينية	صغيرة جدا	كبيرة نسبيا	كبيرة جدا
حركة الجسيمات	تهتز فى موضعها فقط	تتحرك بحرية نسبية	تتحرك بعشوائية وبحرية تامة فى جميع الاتجاهات
طاقة الحركة	صغيرة	متوسطة	كبيرة جدا

الحركة البراونية

◄ عندما يوجد فى الموائع (السائل او الغاز) جسيمات كبيرة نسبيا مثل:
الغبار فى الهواء أو حبوب اللقاح فى الماء يحدث تصادم بين جزيئات المائع وهذهِ الدقائق، يجعل هذه الدقائق تتحرك حركة عشوائية فى جميع الجهات

◄ تعرف هذه الحركة بالحركة البراونية نسبة إلى العالم براون مكتشف هذه الظاهرة


الحركة البراونية للجسيمات

الحركة البراونية

الحركة العشوائية فى جميع الاتجاهات للجسيمات الكبيرة نسبيا نتيجة تصادمها مع جزيئات المائع

علل لماياتى ....؟	الإجابة
١- المواد الصلبة لها شكل و حجم محددين	• لأن قوى التجاذب بين جسيماتها قوية جًدا، والمسافات البينية بينها تكون صغيرة جدا
٢- المواد السائلة لها شكل غير ثابت وحجم محدد	• لأن قوى التجاذب بين جسيماتها ضعيفة نسبيا، والمسافات البينية بينها كبيرة نسبيا
٣- المواد الغازية ليس لها شكل اوحجم محددين	• لأن قوى التجاذب بين جسيماتها ضعيفة جدا، والمسافات البينية بينها كبيرة جدا
٤- يتميز الغاز بقابلية الانضغاط	• لان المسافات البينية بين جسيمات الغاز كبيرة جدا، فعند زيادة الضغط المؤثر على الغاز يقل الحجم دون تغيير حجم الجسيمات نفسها



٤- صعوبة تكسير قطعة من الصخور
لأن قوة التجاذب بين جزيئات الصخور قوية جدا، مما يجعلها صلبة ومتماسكة ويصعب كسرها



٥- ذوبان ملح الطعام فى الماء
لأن المسافات البينية بين جزيئات الماء كبيرة نسبيًا فتنتشر فيها جزيئات ملح الطعام



٦- انتشار دخان فتيلة شمعة فى الهواء
بسبب الحركة العشوائية لجزيئات الهواء فى جميع الاتجاهات فتصطدم بجسيمات الدخان فتسبب انتشارها

حالة البلازما

تعتبر الحالة الرابعة من حالات المادة

كيف تتكون:

تتكون البلازما عندما تتأين الغازات، اى تتحول إلى:

- أيونات موجبة الشحنة - إلكترونات حرة سالبة الشحنة

حالة البلازما

الحالة الرابعة للمادة، تكون فيها الغازات على هيئة خليط من أيونات موجبة الشحنة وإلكترونات حرة سالبة الشحنة



ماذا يحدث عند ...؟ التسخين الشديد للغازات في معامل الأبحاث

تتأين الغازات مكونة البلازما (الحالة الرابعة للمادة)

مميزات البلازما:

تتميز حالة البلازما بتوصيليتها الكهربية المرتفعة

توجد حالة البلازما فى :

✱المادة فى الفضاء الخارجى كما فى الشمس والنجوم والسديم الكونى

✱ البرق ✱ الشفق القطبى (ظاهرة الأورورا)



ظاهرة الأورورا

تطبيق تكنولوجى

تستخدم حالة البلازما فى أنظمة تكييف الهواء ...علل ؟

لتحسين جودة الهواء فى الأماكن المغلقة

فكرة عمل تكييف البلازما

١- تُمرر الغازات خلال مجال كهربى عال لتحويل ذراتها إلى أيونات موجبة الشحنة وإلكترونات سالبة الشحنة

٣- تعمل أيونات الغاز المشحونة على تفكيك جزيئات ملوثات الهواء الضارة والجراثيم والفيروسات مما يؤدى الى جعل ذلك الهواء أكثر نقاء



تكييف البلازما

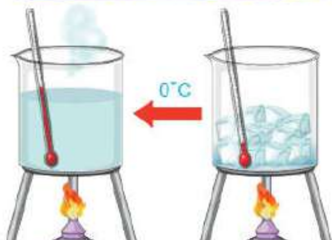
الوحدة الأولى : المادة والطاقة ② تغيـر حالات المـــادة

تغيـر الحالـة الفيزيائيـة للمـادة

◀ **يمكن أن تتحول المادة من حالة إلى أخرى عند اكتسابها أو فقدها كمية من الطاقة الحرارية**

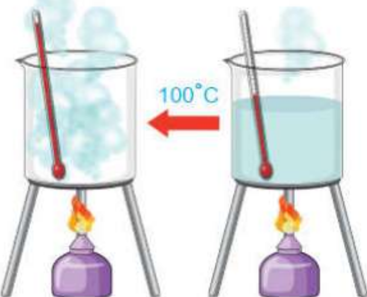
١- إنصهار الثلج :

- عند اكتساب الثلج كمية من الطاقة الحرارية ترتفع درجة حرارته تدريجيا حتى تصل إلى درجة (نقطة) الانصهار والتى تساوى 0˚C عند الضغط الجوى المعتاد
- عند درجة الانصهار يبدأ الثلج (صلب) فى التحول إلى ماء (سائل)،
- وتظل درجة الحرارة ثابتة حتى تمام الانصهار



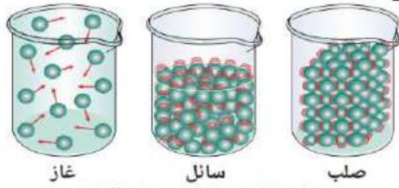
٢- غليان الماء :

- مع استمرار اكتساب الماء للمزيد من الطاقة الحرارية ترتفع درجة حرارته تدريجيا حتى يصل إلى درجة الغليان والتى تساوى 100˚C عند الضغط الجوى المعتاد،
- وتظل درجة الحرارة ثابتة للماء وبخاره حتى تمام التبخر



التفسير:

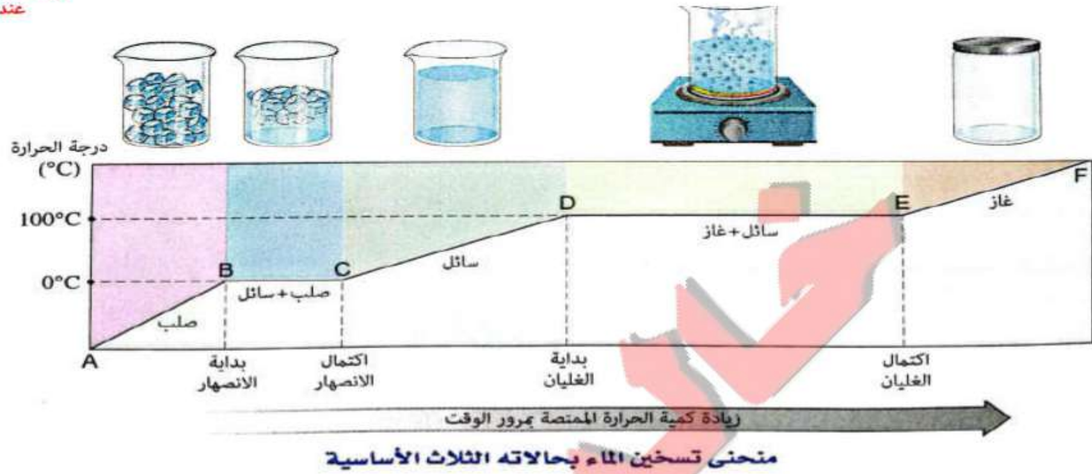
- عنـد **اكتسـاب** المــادة طاقــة حراريــة، **تزداد** طاقة حركة جسيماتها، لذا **ترتفع** درجة حرارة المادة
- عنـد **فقـد** المــادة طاقــة حراريــة، **تقـل** طاقة حركة جسيماتها، لذا **تنخفض** درجة حرارة المادة



علل ... ؟ أثناء عمليتــى الانصهار والغليان تظل درجة حرارة المادة ثابتة

لان الطاقــة الحراريــة التى تكتسـبها المادة تُستهلك فى إضعاف قوى التجاذب بين جسـيمات المادة

◄ **الشكل التالى : يوضح منحنى تسخين الماء بحالاته الثلاثة الاساسية**



منحنى تسخين الماء بحالاته الثلاث الأساسية

العوامل المؤثرة على درجتى انصهار وغليان المادة

◄ كل مادة نقية لها درجة انصهار ودرجة غليان ثابتتان عند الضغط الجوى المعتاد، **وتتأثران بعدة عوامل منها :**

١- الضغط الجوى ٢- درجة نقاء المادة

١ الضغط الجوى

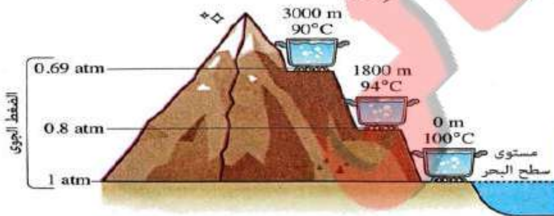
◄ فى ظروف الضغط الجوى المعتاد (عند مستوى سطح البحر) تكون :

- درجة غليان الماء 100°C - درجة انصهار الثلج (تجمد الماء) 0°C

◄ **ماذا يحدث عند ....؟** انخفاض الضغط الجوى المؤثر على الماء النقى عن الضغط الجّوى المعتاد

- تنخفض درجة غليان الماء عن 100°C
- وترتفع درجة انصهار الثلج (تجمد الماء) عن 0°C

والعكس صحيح



انخفاض درجة غليان الماء تبعًا لانخفاض الضغط الجوى

✸ كلما ارتفعنا عن سطح البحر بمقدار 300 m

✸ تنخفض درجة الغليان بمقدار 1°C تقريبًا

علل ...؟ انخفاض درجة غليان الماء النقى عن 100°C على قمم الجبال

لانه بالارتفاع عن مستوى سطح البحر ينخفض الضغط الجوى وتنخفض درجة الغليان تقريبًا بمقدار 300 m / 1°C وبالتالى تنخفض درجة غليان الماء عن 100°C

سؤال ؟ جواب

كم تكون درجة غليان الماء تقريبا عند نقطة على ارتفاع 900 m ؟

(**الحل**)

مقدار الانخفاض فى درجة غليان الماء $= \frac{\text{الارتفاع}}{300} = \frac{900}{300} = 3°C$

درجة غليان الماء عند نقطة على ارتفاع 900 m = 100 – 3 = 97°C

تطبيق تكنولوجى القدر الكاتم (حلة الضغط)



أهميته : طهى الطعام في زمن أقل مقارنة بالطهى في القدر المعتاد لتوفير الوقود (الطاقة)

فكرة عمله : حبس بخار الماء داخله أثناء عملية الطهى مما يؤدى إلى زيادة الضغط وبالتالي ارتفاع درجة غليان الماء عن 100 °C و هو ما يقلل من زمن طهى الطعام و يُساعد على توفيرالوقود

علل... ؟

١- يفضل استخدام حلة الضغط فى طهى الطعام
لأنها تعمل على طهى الطعام في زمن اقل مقارنة بالطهى في القدر المعتاد مما يساعد على توفير الوقود (الطاقة)

٢- يقل استهلاك الوقود عند الطهى بالقدر الكاتم
لانه عند حبس بخار الماء داخله يؤدى إلى زيادة الضغط وبالتالي ارتفاع درجة غليان الماء عن 100 °C و هو ما يقلل من زمن طهى الطعام، و يُساعد على توفيرالوقود (الطاقة)

٢ درجة نقاء المادة

◄ لكل مادة نقية درجة انصهار و غليان ثابتة عند الضغط الجّوى المعتاد، و تغير درجة نقاء المادة يؤثر على درجتى انصهارها و غليانها

علل ...؟ يمكن التحقق من مدى نقاء المواد بقياس درجة انصهارها أو غليانها ومقارنتها بالقيم الثابتة لها، وهى فى الحالة النقية

لان وجود الشوائب يؤثر على قوى التجاذب بين جسيمات المادة النقية، مما يؤدى إلى تغيير كمية الطاقة اللازمة لتغيير حالتها وبالتالى تغير كل من درجتى انصهارها غليانها

◄ ارتفاع درجة غليان المحلول او انخفاض درجة تجمده يتوقف على تركيزه

علل ...؟ ارتفاع درجة غليان محلول سكر الجلوكوز عن درجة غليان الماء المقطر

لان وجود سكر الجلوكوز في الماء يؤثر على قوى التجاذب بين جسيمات الماء، مما يؤدى إلى تغيير كمية الطاقة اللازمة لتغيير الماء من الحالة السائلة الى الحالة الغازية فترتفع درجة الغليان

		لتر ماء مقطر (نقى)	لتر ماء مقطر + 342 g سكر جلوكوز
بزيادة الشوائب			
تزداد درجة الغليان	درجة الغليان	100°C	100.5°C
وتنخفض درجة الانصهار	درجة الانصهار (التجمد)	0°C	-1.86°C

تحولات المادة عمليات انعكاسية

◄ تحولات المادة من حالة الى أخرى هي عمليات انعكاسية، **علل ...؟** لانها تعتبر تغيرات فيزيائية

- فالانصهار والتجمد عمليتان انعكاسيتان ، • و التبخر والتكثف عمليتان انعكاسيتان

عملية الانصهار	عملية التجمد
تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة عند اكتساب طاقة حرارية	تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة، عند فقد الطاقة الحرارية
مثل : انصهار الآيس كريم	**مثل :** تجمد الماء فى مبرد الثلاجة او في المناطق القطبية

عملية التكثف	عملية التبخر
تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة، عند فقد الطاقة الحرارية	تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية عند اكتساب طاقة حرارية
مثل : • تكُون قطرات الندى على أوراق النبات • تكُون قطرات مائية على السطح الخارجي لكوب به ماء مثلج	**مثل :** • غليان الماء



عندما **تكتسب** المادة طاقة حرارية (الانصهار والتبخر) ← **تقل** قوى الترابط بين الجِسيمات وبعضها ← **تزداد** المسافات البينية بين الجِسيمات

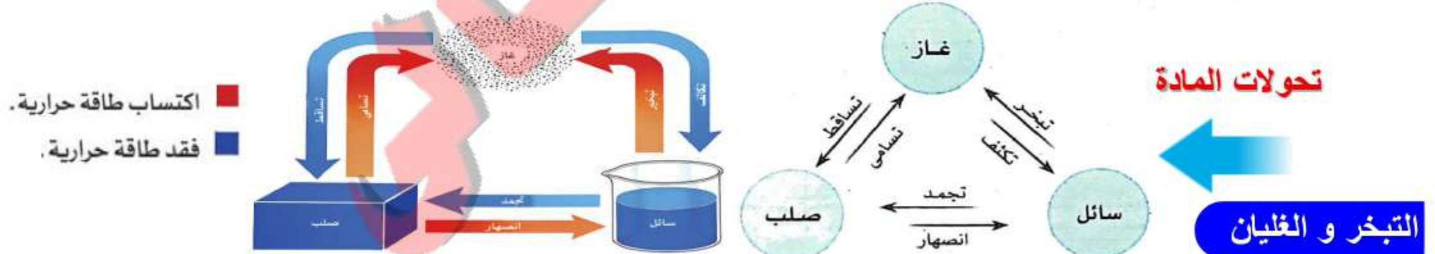
عندما **تفقد** المادة طاقة حرارية (التكثف – التجمّد) ← **تزداد** قوى الترابط بين الجِسيمات وبعضها ← **تقل** المسافات البينية بين الجِسيمات

...علل ؟ تحول المادة من حالة الى أخرى تعتبر **تغير فيزيائى**

لأن تحول المادة من حالة الى أخرى لا يصاحبه تغير فى تركيب جزيئاتها أو تكُون مواد جديدة.
فجزيئات الماء H_2O مثلا لا تتفكك إلى جزيئات هيدروجين وأكسجّين عند تحوله من حالة إلى أخرى
بينما في **التغيرات الكيميائية** يحدث تغير في التركيب الكيميائى للمادة وتتكون مواد جديدة

توجد صور أخرى للعمليات الانعكاسية، ولكن لا تمر بالحالة السائلة، مثل: عمليتى التسامى والتساقط

عملية التسامى	عملية التساقط
تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية مباشرة دون المرور بالحالة السائلة	تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة مباشرة دون المرور بالحالة السائلة
• تسامى **الثلج الجاف** وهو عبارة عن ثانى أكسيد الكربون فى الحالة الصلبة • وتسامى **عنصر اليود**	• تكون **الصقيع** على فروع الاشجار



التبخر و الغليان

عملية التبخر	عملية الغليان
- تحول المادة من الحالة السائلة الى الحالة الغازية عند اى درجة حرارة أقل من درجة الغليان	- تحول المادة من الحالة السائلة الى الحالة الغازية عند نقطة محددة وهى درجة الغليان
- تحدث للجزيئات الموجودة على سطح السائل	ث لكل جزيئات السائل
- تتم بواسطة الطاقة الحرارية المستمدة من الوسط المحيط او مصدر حرارى	- تتم بواسطة الطاقة الحرارية المستمدة من مصدر حرارى
- تستغرق فترة زمنية طويلة نسبيا	- تستغرق فترة زمنية قصيرة نسبيا
- لا يصاحبها تكون فقاعات هوائية(غازية داخل السائل)	- يصاحبها تكون فقاعات هوائية(غازية داخل السائل)

...علل ؟ عملية التبخر تستغرق فترة زمنية أطول من عملية الغليان

لان عملية التبخر تحدث للجزيئات الموجودة على سطح السائل عند اى درجة حرارة أقل من درجة الغليان
بينما عملية الغليان تحدث لكل جزيئات السائل عند نقطة محددة تمثل درجة الغليان

تذكر أن 

المتغير الضابط	المتغير المستقل (السبب)	المتغير التابع (النتيجة)
العامل الذى يظل ثابتا أثناء إجراء التجربة	العامل الذى يتم تغييره أثناء إجراء التجربة.	العامل الذى يتغير بتغير المتغير المستقل

...علل ؟ تعد درجة الغليان خاصية مميزة للمواد النقية وليس التبخر
لأن درجة الغليان تحدث عند درجة حرارة معينة لكل مادة نقية،
بينما التبخر يحدث عند أى درجة حرارة

العوامل المؤثرة على معدل تبخر السوائل

معدل تبخر السائل يزداد بزيادة			معدل تبخر السائل يقل بزيادة
١- درجة الحرارة	٢- مساحة سطح السائل	٣- سرعة التيارات الهوائية	٤- نسبة الرطوبة
منخفض / مرتفع	منخفض / مرتفع	منخفض / مرتفع / رياح	منخفض / مرتفع

علل لمایاتى ....؟	الإجابة
١- زيادة معدل التبخر عند ارتفاع درجة الحرارة	• لزيادة عدد الجزيئات التي تمتلك القدر الكافى من الطاقة الحرارية اللازمة للتحرر من سطح السائل
٢- زيادة معدل التبخر عند زيادة مساحة سطح السائل	• لزيادة عدد الجزيئات التي يمكنها اكتساب طاقة حرارية من الوسط المحيط للتحرر من سطح السائل
٣- جفاف الملابس المبللة فى النهار مع سطوع الشمس أسرع من الليل	• لزيادة معدل تبخر الماء عند ارتفاع درجة الحرارة
٤- الشعور بالضيق فى الطقس الحار الرطب	• لزيادة نسبة بخار الماء فى الهواء الجوى، فيقل معدل التعرق وتبخر الماء من الجِسم، فيزيد من الشعور بحرارة الجّو

ماذا يحدث عند..؟ فقدان بخار الماء الموجود فى الهواء الجوى طاقة حرارية
- يتكثف بخار الماء فى صورة ضباب أو ندى أو سحب


دورة الماء فى الطبيعة

التكامل مع علم المياه (الهيدرولوجيا)

- دورة الماء فى الطبيعة تقوم على تحولات الماء من حالة الى اخرى عبر عمليات التبخر ، والتكثف، والانصهار والتجمد ،
- تؤثر دورة الماء فى الطبيعة بصورة مباشرة على الكثير من عوامل الطقس

تطبيق تكنولوجى القهوة الفورية (سريعة الذوبان)

سُميت القهوة الفورية بهذا الاسم **...علل ؟** لسرعة ذوبانها فى الماء مقارنة بالقهوة العادية

اذكر خطوات صناعة القهوة الفورية ؟

١- يحضر شراب مركز من القهوة العادية
٢- يُعرض رذاذ الشراب لهواء جاف شديد الحرارة (حوالى 250°C)
٣- تجمع بللورات القهوة الفورية الصلبة



صناعة القهوة الفورية

ماذا يحدث عند ... ؟ تعرض رزاز شراب مركز من القهوة العادية لهواء جاف شديد الحرارة
يزداد معدل التبخر نتيجة لزيادة مساحة أسطح كرات الرذاذ المعرضة للهواء الساخن ،

الوحدة الأولى : المادة والطاقة ③ الطاقة الداخلية ودرجة الحرارة

مفهوم النظام

النظام

أى جزء من الكون يكون موضعا للدراسة وملاحظة تغير الطاقة والمادة به



النظام

الوسط المحيط

الحيز المحيط بالنظام والذى يمكن ان يتبادل معه الطاقة او المادة او كلاهما

◀ ولكل نظام حدود تميزه عن الوسط المحيط به

◀ قد تكون المادة فى النظام صلبة أو سائلة أو غازية أو خليط منهم.

أنواع الأنظمة

نظام مفتوح	نظام مغلق	نظام معزول
يحدث فيه تبادل للطاقة والمادة مع الوسط المحيط	يحدث فيه تبادل للطاقة دون المادة مع الوسط المحيط	لا يحدث فيه تبادل للطاقة أو المادة مع الوسط المحيط
إناء مفتوح به ماء يغلى يمثل نظام مفتوح علل ؟ لانه يحدث فيه تبادل للحرارة وبخار الماء مع الهواء الجوى	عبوة مشروب غازى تمثل نظام مغلق علل ؟ لانه يحدث فيها تبادل للحرارة فقط دون تبادل المادة مع الهواء الجوى	حافظ الحرارة (التُرمس) يمثل نظام معزول علل ؟ لانه لا يحدث فيه تبادل للحرارة أو المادة مع الوسط المحيط

الطاقة الداخلية للنظام

✹ اى نظام يتكون مـن جسـيمات لكل منها طاقة وضع وطاقة حركة

الطاقة الداخلية للنظام = طاقة الوضع + طاقة الحركة (للجسيمات)

الطاقة الداخلية للنظام

مجموع طاقتى الوضع والحركة لجسيمات النظام

✹ وتزداد الطاقة الداخلية للنظام بزيادة طاقة الوضع أو طاقة الحركة للجسيمات أو بزيادتهما معا

علل لما ياتى ... ؟

١- طاقة وضع جسيمات المواد الصلبة أعلى مايمكن
لان قوة الترابط بين جسيماتها قوية جدا والمسافات البينية بينها صغيرة جدا

٢- طاقة وضع جسيمات المواد الغازية شبة منعدمة
لان قوة الترابط بين جسيماتها ضعيفة جدا والمسافات البينية بينها كبيرة جدا

درجة حرارة النظام

درجة حرارة النظام

مقياس لمتوسط طاقة حركة جسيمات النظام

◀ تعبر درجـة حـرارة النظـام عن مدى سـخونة أو بـرودة النظام،

◀ عندما يكتسب النظام طاقة حرارية يزداد متوسـط طاقة حركة جسيماته مما يؤدى الى ارتفاع درجة حرارته والعكس صحيح

ماذا يحدث عند ... ؟

١- اكتساب النظام طاقة حرارية من الوسط المحيط
يزداد متوسط طاقة حركة جسيماته مما يؤدى الى ارتفاع درجة حرارة النظام

٢- يفقد النظام كمية من الطاقة الحرارية الى الوسط المحيط
يقل متوسط طاقة حركة جسيماته مما يؤدى الى انخفاض درجة حرارة النظام



علل ... ؟

١- تنخفض درجة حرارة السائل (النظام) عندما يفقد كمية من الطاقة الحرارية
لانه عندما يفقد النظام طاقة حرارية يقل متوسط طاقة حركة جسيماته

٢- سرعة انتشار الروائح في الهواء الساخن أكبر من سرعة انتشارها في الهواء البارد
لان متوسط طاقة حركة جسيمات الهواء الساخن أكبر من متوسط طاقة حركة جسيمات الهواء البارد

لماذا تُعد درجة الحرارة مقياس لمتوسط طاقة حركة الجسيمات وليس طاقة حركة الجسيمات ؟
لانه يفترض ان طاقة الحركة لجميع الجسيمات متساوية

فهم رياضياتى

◄ مفهوم المتوسط لعدة قيم فى الرياضيات = أحد هذه القيم على افتراض تساويها
◄ متوسط طاقة الحركة لجسيمات نظام = طاقة الحركة لجسيم واحد عند تساوى طاقة الحركة لجميع الجسيمات

متوسط طاقة الحركة للجسيمات = $\frac{\text{مجموع طاقة حركة الجسيمات}}{\text{عدد الجسيمات}}$

العوامل المؤثرة فى مقدار تغير درجة حرارة النظام (او الاجسام)

◄ **ماذا تلاحظ عند ...؟** وضع احد اليدين في ماء ساخن والأخرى في ماء مثلج
تشعر احد اليدين بالسخونة واليد الأخرى بالبرودة

• عندما يكتسب الجسم أو النظام طاقة حرارية ← ترتفع درجة حرارته،
• عندما يفقد الجسم أو النظام طاقة حرارية ← تنخفض درجة حرارته

ماذا يحدث عند ...؟ اكتساب النظام طاقة حرارية من الوسط المحيط
يزداد متوسط طاقة حركة جسيماته مما يؤدى الى ارتفاع درجة حرارة النظام

◄ **العوامل المؤثرة فى تغير درجة حرارة اى جسم او نظام**

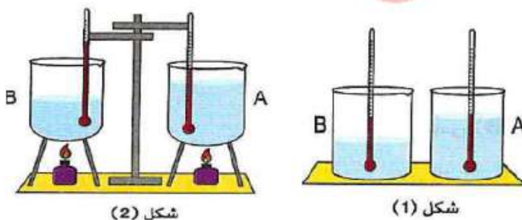
١- كتلة المادة | ٢- نوع المادة | ٣- حالة المادة

١ كتلة المادة

نشاط : يوضح اثر كتلة المادة على تغير درجة حرارتها

الأدوات : • كتلتان مختلفتان من الماء فى كأسين (B) , (A) • ترمومتران
• مصدر للحرارة (لهب.) • حامل. • ساعة إيقاف.

١- استخدم الترمومتر لقياس درجة حرارة الماء فى كل كأس قبل التسخين (شكل ١)
٢- اجعل اللهب منتظم حتى يصبح زمن التسخين مقياسا لكمية الحرارة التى يكتسبها الماء
٣- سخن كل من الكاسين لنفس الفترة الزمنية
٤- سجل قراءة الترمومتر فى كل كأس بعد انتهاء التسخين (شكل ٢)



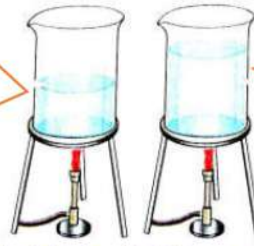
الملاحظة : مقدار التغير في درجة حرارة الماء في الكاس (B) (الأقل كتلة) اكبر من مقدار التغير في درجة حرارة الماء في الكاس (A) (الاكبر كتلة)

الاستنتاج :
• يختلف مقدار التغير فى درجة حرارة الكتل المختلفة من نفس المادة عند اكتسابها أو فقدها نفس الكمية من الطاقة الحرارية
• يزداد التغير فى درجة حرارة المادة كلما كانت كتلة المادة أقل، والعكس صحيح

المتغير المستقل :كتلة الماء في الكاسين
المتغير التابع : مقدار التغير في درجة الحرارة
المتغير الضابط : زمن التسخين – نوع المادة

ماذا يحدث عند ...؟ تسخين كتلتان مختلفتان من الماء المقطر كل على حدة لهما نفس درجة الحرارة لفترة زمنية متساوية باستخدام لهب منتظم
- ترتفع درجة حرارة الكتلة الأصغر بقدار اكبر

١- يقل مقدار الارتفاع في درجة حرارة المادة الواحدة بزيادة كتلتها ...علل ؟
- لان الطاقة الحرارية التى تكتسبها المادة تتوزع على عدد اكبر من الجسيمات، فيزداد متوسط طاقة حركتها بمقدار اقل


كلا الكأسين يستقبلا نفس كمية الحرارة

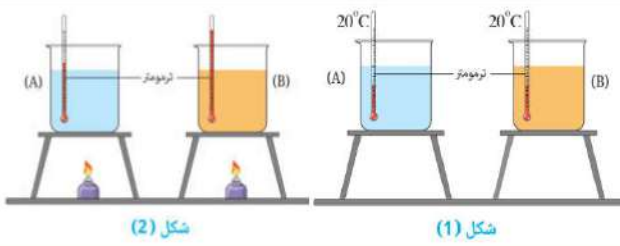
٢- تزداد درجة حرارة المادة بمقدار أكبر عند نقص كتلتها ...علل ؟
- لان الطاقة الحرارية التى تكتسبها المادة تتوزع على عدد أقل من الجسيمات، فيزداد متوسط طاقة حركتها بمقدار أكبر

٢ نوع المادة

نشاط : يوضح اثر نوع المادة على تغير درجة حرارتها

الأدوات :
- كتلتان متساويتان من الماء والزيت فى كأسين (A) , (B)
- ترمومتران
- مصدر للحرارة (لهب.)
- حامل.
- ساعة إيقاف.

١- استخدم الترمومتر لقياس درجة حرارة الماء والزيت (شكل ١)
٢- اجعل اللهب منتظم حتى يصبح زمن التسخين مقياسا لكمية الحرارة التى يكتسبها كل من الماء والزيت
٣- سخن الماء والزيت لنفس الفترة الزمنية
٤- سجل قراءة الترمومتر فى كل من الماء والزيت بعد انتهاء التسخين(شكل ٢)



الملاحظة : مقدار التغير في درجة حرارة الزيت في الكاس (B) اكبر من مقدار التغير في درجة حرارة الماء في الكاس (A)

الاستنتاج :
- يختلف مقدار التغير فى درجة حرارة الكتل المتساوية من المواد المختلفة عند اكتسابها أو فقدها نفس الكمية من الطاقة الحرارية
- ترتفع درجة حرارة كتلة من الزيت بمقدار أكبر من كتلة مساوية لها من الماء عند اكتسابهما نفس الكمية من الطاقة الحرارية

المتغير المستقل :نوع المادة المستخدمة
المتغير التابع : مقدار التغير في درجة الحرارة
المتغير الضابط : - كتلة الزيت والماء
- كمية الحرارة المكتسبة

الحرارة النوعية

عند تسخين كتلتان متساويتان من الزيت والماء بنفس المصدر الحرارى يكون مقدار الارتفاع في درجة حرارة الزيت اكبر مما في الماء **علل ...؟** لان الحرارة النوعية للزيت اقل من الحرارة النوعية للماء

الحرارة النوعية
كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1Kg من المادة بمقدار 1°C

ما معنى أن ...؟ الحرارة النوعية للحديد 450 j / Kg °C
اى ان كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1Kg من الحديد بمقدار 1 °C تساوى 450 j

المادة	الحرارة النوعية
الزئبق	140
النحاس	385
الحديد	450
الألومنيوم	900
زيت الذرة	2000
الثلج	2090
الماء	4180

ملحوظة
- الحرارة النوعية خاصية مميزة للمادة **علل ...؟** لانها تختلف باختلاف نوع المادة والحالة الفيزيائية لها وتكون مقدار ثابت لكل مادة
- الحرارة النوعية للماء اكبر من الحرارة النوعية لاى مادة اخرى
- عندما تكون الحرارة النوعية للمادة كبير :
  - تكون كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارتها كبير
  - يكون الارتفاع في درجة حرارة المادة صغيرعند اكتسابها طاقة حرارية
  - تستغرق المادة وقتا طويلا لفقد الطاقة التي اكتسبتها (اى تبرد ببطء) والعكس صحيح

علل لماياتى ....؟	الإجابة
١- يفضل النحاس حراريا فى صناعة أوانى التسخين عن الألومنيوم؟	● لان الحرارة النوعية للنحاس اقل من الحرارة النوعية للالومنيوم فترتفع درجة حرارته اسرع عند اكتساب كمية صغيرة من الطاقة الحرارية
٢- يستخدم الزئبق في صناعة الترمومترات	● لان الحرارة النوعية للزئبق منخفضة وبالتالي ترتفع درجة حرارته سريعا عند اكتساب اى كمية حرارة
٣- يدخل الماء بنسبة كبيرة فى تركيب جسم الإنسان	● لان الحرارة النوعية للماء مرتفعة وبالتالي يحافظ على ثبات درجة حرارة الجسم عند تغير درجة حرارة الوسط المحيط

سؤال ؟ جواب

س : لديك كميتان من الماء والزيت لهما نفس الكتلة عند درجة حرارة 20°C تم تسخينهما بواسطة مصدر حرارى منتظم أى من السائلين يستغرق زمنا أكبر للوصول إلى درجة حرارة 60°C ؟ مع التفسير

جـ : يستغرق الماء الزمن الأكبر لارتفاع حرارته النوعية عن الحرارة النوعية للزيت

تطبيق تكنولوجى الردياتير



الردياتير

✸ يعد الماء سائلا ممتازا للتبريد علل ...؟ بسبب ارتفاع حرارته النوعية فهو يمتص كميات كبيرة من الطاقة الحرارية دون حدوث ارتفاع كبير في درجة حرارته

✸ لذلك يستخدم الماء فى نظام التبريد المتصل بمحركات السيارات المعروف باسم الردياتير علل ...؟ لحماية المحركات من التلف

٣ حالة المادة

نشاط : يوضح اثر نوع المادة على تغير درجة حرارتها

الأدوات : كتلتان متساويتان من الماء والثلج - ترمومتران - مصدر للحرارة (لهب) - حامل - ساعة إيقاف

١- استخدم الترمومتر لقياس درجة حرارة الماء والثلج
٢- اجعل اللهب منتظم حتى يصبح زمن التسخين مقياسا لكمية الحرارة التى يكتسبها كل من الماء والثلج
٣- سخن الماء والثلج لنفس الفترة الزمنية
٤- سجل قراءة الترمومتر فى كل من الماء والثلج



الملاحظة : مقدار التغير في درجة حرارة الثلج (الصلب) اكبر من مقدار التغير في درجة حرارة الماء (السائل)

الاستنتاج :

● يختلف مقدار التغير فى درجة حرارة الكتل المتساوية من الحالات المختلفة من نفس المادة عند اكتسابها أو فقدها نفس الكمية من الطاقة الحرارية.

المتغير المستقل :الحالة الفيزيائية للمادة
المتغير التابع : مقدار التغير في درجة الحرارة
المتغير الضابط : - كتلة المادة
- كمية الحرارة المكتسبة

علل ...؟

الارتفاع فى درجة حرارة كتلة من الثلج أكبر من الارتفاع فى كتلة مساوية لها من الماء عند اكتسابهما نفس الكمية من الطاقة الحرارية
لان الحرارة النوعية للثلج أقل من الحرارة النوعية للماء

ماذا يحدث عند ...؟

١- تسخين كتلتان متساويتان من الماء والزيت - كل على حدة – لفترة زمنية متساوية باستخدام لهب منتظم
- ترتفع درجة حرارة الزيت بدرجة اكبر من الماء

٢- تسخين كتلتان متساويتان من الماء والثلج - كل على حدة – لفترة زمنية متساوية باستخدام لهب منتظم
- ترتفع درجة حرارة الثلج بدرجة اكبر من الماء

الوحدة الأولى : المادة والطاقة ٤ طرق انتقال الحرارة

سريان الحرارة

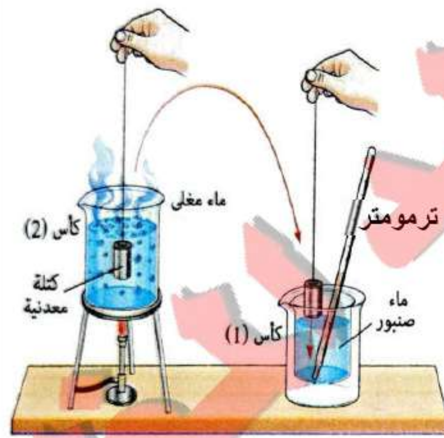


◄ عند وضع كوب به ماء مغلى درجة حرارته 100ºC فى غرفة درجة حرارتها 25ºC فإن الماء سرعان ما يبرد بمرور الوقت علل ...؟
بسبب انتقال الحرارة من الجسم الأعلى حرارة (الماء) الى الجسم الأقل حرارة الغرفة (الوسط المحيط)

الحرارة
طاقة تنتقل من نظام الى اخر او الى الوسط المحيط بسبب اختلافهما في درجة الحرارة

نشاط : يوضح كيفية انتقال الحرارة

الأدوات : ٢كأس زجاجية - ماء صنبور - مصدر للحرارة - ترمومتر - كتلة معدنية مُعلقة بخيط

الخطوات :		الملاحظة :
١- ضعَ ماء الصنبور فى الكأس (١) ثم سجل درجة حرارته بالترمومتر ٢- سخنَ كميةَ أخرى من ماء الصنبور فى الكأس (٢) حتى الغليان ٣- أغمرَالكتلةَ المعدنية فى الماء المغلى بالكأس (٢) ثم تنبأ باتجاه سريان الحرارة ٤- انقل الكتلة المعدنية من الماء المغلى بالكأس (٢) إلى الماء البارد بالكأس (١) ثم تنبأ باتجاه سريان الحرارة ٥- أعد قياس وتسجيل درجة حرارة ماء الكأس (١) بعد وضع الكتلة المعدنية به . ماذا تلاحظ ؟		● تنتقل الحرارة من الماء المغلى فى الكأس (٢) الى الكتلة المعدنية ● تنتقل الحرارة من الكتلة المعدنية الى الماء البارد فى الكأس (١) ● ارتفاع درجة حرارة ماء الصنبور فى الكأس (١) بعد وضع القطعة المعدنية ● انخفاض درجة حرارة القطعة المعدنية بعد وضعها في ماء الصنبور

الاستنتاج :
● عند تلامس نظامين غير معزولين مختلفين فى درجة الحرارة، ماذا يحدث ...؟
تنتقل الطاقة من النظام الأعلى فى درجة الحرارة إلى النظام الأقل فى درجة الحرارة.
● يستمر سريان (تدفق)الحرارة بين النظامين حتى يصبح لهما نفس درجة الحرارة، والوصول الى حالة الاتزان الحرارى

الاتزان الحرارى
الحالة التي يتساوى عندها درجة حرارة نظامين ويتوقف عندها انتقال الحرارة

متى يتوقف انتقال الحرارة بين جسمين متلامسين درجة حرارة احدهما 100°C والآخر 60°C ؟
- عند تساوى درجة حرارتيهما والوصول الى حالة الاتزان الحرارى

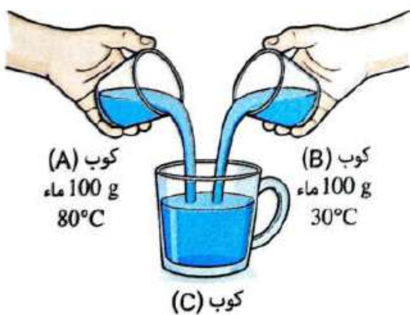
سؤال ؟ جواب

س : ١- اختر : ما درجة حرارة الماء المحتملة فى الكوب(C) ؟
(أ) 28°C (ب) 30°C
(جـ) 55°C (د) 110°C

جـ ١- : عند الاتزان الحرارى تكون درجة حرارة الماء في الكوب(C) اكبر من 30°C واقل من 80°C لذلك الاختيار الصحيح (جـ)

٢- فى أى الأكواب الثلاثة يكون متوسط طاقة حركة جزيئات الماء هى الأعلى ؟ مع التفسير

جـ٢- : فى الكوب(A)
التفسير: يمتلك الكوب (A) درجة حرارة أعلى وكلما زادت درجة الحرارة زاد متوسط طاقة حركة الجزيئات



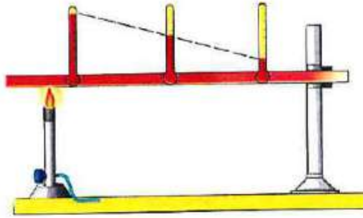
ماذا يحدث عند ...؟

١- تلامس نظامين لهما نفس درجة الحرارة
- لا تنتقل الحرارة بينهما

٢- تلامس نظامين غير معزولين مختلفين في درجة الحرارة
- تنتقل الحرارة من النظام الأعلى إلى النظام الأقل فى درجة الحرارة حتى يصلا الى حالة الاتزان الحرارى

علل ...؟ اختلاف مفهوم الحرارة عن مفهوم درجة الحرارة
- لان الحرارة طاقة تنتقل من نظام الى اخر بسبب اختلافهما في درجة الحرارة
- اما درجة الحرارة تعبر عن سخونة او برودة الجسم وتعتبر مقياسا لمتوسط درجة حرارة جسيماته

طرق انتقال الحرارة


انتقال الحرارة بالتوصيل

◄ **تنتقل الحرارة بثلاث طرق هى :** ١- التوصيل ٢- الحمل ٣- الاشعاع

أولا انتقال الحرارة بالتوصيل

◄ هو انتقال الحرارة خلال بعض الأجسام الصلبة على امتداد الجسم من النقطة الأعلى إلى النقطة الأقل فى درجة الحرارة دون انتقال جسيماتها من موضعها



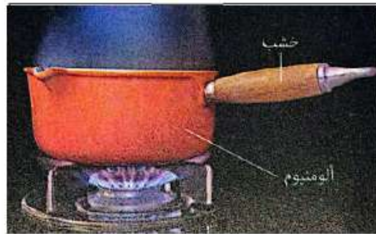
مثال : عند وضع ثلاث ملاعق من مواد مختلفة، (معدن و خشب وبلاستيك) فى كأس به ماء مغلى لمدة دقيقة ثم ملامسة طرف كل ملعقة نشعر بسخونة الملعقة المعدنية ولا نشعر بسخونة الملعقة الخشب او البلاستيك **...علل؟**
- بسبب اختلافها في التوصيلية الحرارية

التوصيلية الحرارية

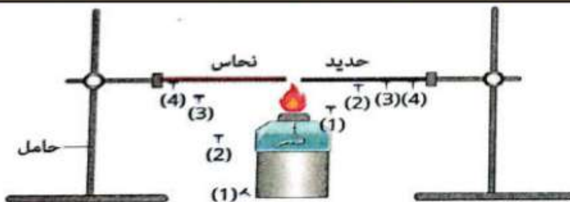
هى مقياس لمدى قابلية المادة لتوصيل الحرارة خلالها

◄ تختلف المواد عن بعضها في التوصيلية الحرارية وتصنف الى نوعين هما :

مواد موصلة حراريا	مواد عازلة حراريا
مواد جيدة التوصيل للحرارة (توصيليتها الحرارية مرتفعة)	مواد رديئة التوصيل للحرارة (توصيليتها الحرارية منخفضة)
مثل : • الماس • الفلزات مثل الحديد والنحاس والألومنيوم	**مثل :** • الخشب • البلاستيك



تفسير انتقال الحرارة بالتوصيل



◄ **فسر كيفية انتقال الحرارة من طرف ساق معدنية عند تسخينه الى الطرف الاخر**

١- عند تسخين طرف ساق معدنية تنتقل الحرارة نتيجة التصادمات بين الجسيمات وبعضها

٢- فتنتقل الطاقة من النقطة الأعلى في درجة الحرارة الى النقطة الأقل في درجة الحرارة دون أن تنتقل الجسيمات من موضعها

نشاط : يوضح اختلاف المعادن في توصيلها للحرارة

الأدوات : ساقين من الحديد والنحاس لهما نفس الأبعاد - دبابيس مكتب – حاملان – شمع -مصدر للحرارة - ساعة إيقاف

١- علق كل من الساقين أفقيا على الحاملين.
٢- استخدم الشمع فى تثبيت الدبابيس بكل ساق على مسافات متساوية
٣- ضع مصدر الحرارة أسفل كل من طرفى الساقين
٤- سجل زمن سقوط كل دبوس بالثانية من لحظة إشعال اللهب،

الملاحظة : تسقط الدبابيس المثبتة على ساق النحاس اسرع من المثبتة على ساق الحديد

الاستنتاج : تختلف المعادن في توصيلها للحرارة حيث ان التوصيلية الحرارية للنحاس اكبر من الحديد



✸ يحتل الماس الترتيب الأول فى التوصيلية الحرارية للعناصر الطبيعية يليه الفضة ثم النحاس

علل ...؟ توضع البيتزا في علب من الكرتون ؟

- للاحتفاظ بها ساخنة لان الكرتون من المواد العازلة للحرارة

ماذا يحدث عند ...؟ تسخين طرف ساق معدنية مثبت فيها عدة دبابيس بقطع شمع صغيرة

- تتساقط الدبابيس بالتتابع من الطرف الأقرب الى الطرف الابعد عن مصدر التسخين

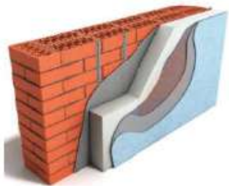
تطبيقات حياتية

١- أوانى الطهـى



- تصنـع أوانى الطهـى من المعـادن **... علل ؟** لارتفاع توصيليتهـا الحرارية، بينمـا تصنـع مقابضهـا مـن البلاسـتيك أو الخشـب **... علل ؟**
- لانخفـاض توصيليتهما الحرارية

٢- عزل حوائط المبانى



- وضع ألواح البولى إستيرين بين طوب حوائط المبانى **... علل ؟**
- لان البولى إستيرين مادة عازلة حراريا تعمل على تجنـب التغير السـريع فى درجـة الحرارة داخـل المبانى عند تغيرها خارجها مما يقلل من تكلفة تكييف الهواء داخل المباني

٣- تبريد الأجهزة الالكترونية



- استخدام مـواد جيـدة التوصيل للحرارة مثل الفضة فى أنظمـة التبريد داخل الأجهزة الإلكترونية مثل أجهزة الكمبيوتر والهواتف الذكيـة **... علل ؟**
- للتخلص مـن الحرارة المتولدة فى المكونات الداخلية، والتى قد تؤدى إلى ضعف أدائها، وربما تلفها



- يفضل استخدام الطوب الطفلى المفرغ عن الطوب الطفلى المصمت فى بناء جدران المبانى **... علل ؟**
- لان التوصيليـة الحراريـة للهواء الموجود في فراغات الطـوب المفرغ اقل بحوالـى 20مرة من توصيلية مادة الطوب الطفلى

ثانيا انتقال الحرارة بتيارات الحمل



انتقال الحرارة بتيارات الحمل

هى انتقال الحرارة خلال الأوساط السائلة والغازية عن طريق **صعود** جزيئات الوسط الساخنة (الأقل كثافة) لأعلى **وهبوط** جزيئات الوسط الباردة (الأكبر كثافة) لاسفل

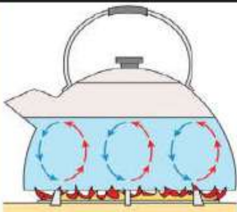
نشاط : يوضح طريقة انتقال الحرارة بتيارات الحمل

الأدوات : ماء - برمنجنات بوتاسيوم - كأس - لهب

١- ضع كأس بها كمية من الماء فوق لهب
٢- أسقط بللورة من برمنجنات البوتاسيوم البنفسجى فى الكأس
٣- ماذا تلاحظ أثناء عملية التسخين

الملاحظة : انتشار لون برمنجنات البوتاسيوم في الماء عن طريق تيارات الحمل اثناء عملية التسخين

تفسير انتقال الحرارة بتيارات الحمل فى السوائل



- عنـد تسخين الماء بمصدر حرارى، تكتسـب جسيمات المـاء الموجودة فى قـاع الإنـاء طاقـة حرارية، فتتحرك الجسيمات بسـرعة أكبـر وتبتعد عن بعضهـا أكثر،
- المـاء السـاخن تقل كثافـة فيرتفـع إلـى أعلـى،
- والمـاء البـارد (الأعلـى الكثافـة) يهبط إلـى أسـفل ليحل محـل الماء السـاخن
- وهكذا يستمر صعود الماء الساخن لاعلى وهبوط الماء البارد لاسفل حتى يسخن الماء كاملا

تفسير انتقال الحرارة بتيارات الحمل فى الغازات



- عند **تسخين الهواء** تقل كثافته فيرتفع الى اعلى ويحل محله الهواء البارد (الأعلى كثافة)
- عند **تبريد الهواء** تزداد كثافته فيهبط لأسفل ويحل محله الهواء الساخن (الاقل كثافة)

تيارات الحمل الحرارى ....

انتقال الطاقة الحرارية في الموائع مع حركة جسيماتها

علل ...؟ لا تنتقل الحرارة بالحمل خلال المواد الصلبة
- لان تيارات الحمل تنتقل عن طريق حركة جسيمات المادة وجسيمات المادة الصلبة لا تنتقل من موضعها

تطبيقات حياتية

١- يفضل وضع المدفأة على أرضية الغرفة **... علل ؟**
لضمان توزيع الحرارة فى جميع أنحاء الغرفة وذلك بانتقال الحرارة من المدفأة إلى الهواء المجاور لها فيرتفع الهواء الدافئ الأقل كثافة لأعلى ويهبط الهواء البارد الاكبر كثافة لأسفل،

٢- يثبت الفريزر أعلى الثلاجة **... علل ؟**
لضمان توزيع الحرارة فى جميع أنحاء الثلاجة بهبوط الهواء البارد الاكبر كثافة لأسفل وصعود الهواء الدافئ الأقل كثافة لأعلى

٣- **ظاهرة نسيم البحر :**

نسيم البحر
حركة الهواء البارد من البحر الى اليابس نهارا

◄ **علل...؟** حدوث ظاهرة نسيم البحر
تحدث بسبب ارتفاع درجة حرارة اليابس أسرع من درجة حرارة الماء نهارا لانخفاض الحرارة النوعية لليابس عن الحرارة النوعية لماء البحر

علل ...؟ سخونة رمال الشاطئ بدرجة اكبر من سخونة ماء البحر نهارا
- لان الحرارة النوعية للرمل اقل من الحرارة النوعية للماء

◄ **كيفية حدوثها :** عند سقوط اشعة الشمس نهارا يسخن الهواء الملامس لليابس بدرجة أكبر من الهواء الملامس لماء البحر فتقل كثافته ويرتفع إلى أعلى ليحل محله هواء بارد (نسيم)من جهة البحر،
◄ **مدى تاثيرها :** يكون تاثيرها فى الصيف أوضح مما فى الربيع أو الخريف

نسيم البحر

- يستطيع النسرالتحليق فى الهواء على ارتفاعات كبيرة دون أن يرفرف بجناحيه رغم قوة جذب الأرض له؟ **... علل ؟**
لان تيارات الهواء الدافئ الصاعدة من سطح الأرض تجعله يرتفع لاعلى وهو ما يعادل قوة الجاذبية الأرضية له ويحافظ على طفوه في الهواء

ثالثا انتقال الحرارة بالاشعاع

◄ لإنتقال الحرارة بالتوصيل والحمل لابد من وجود جسيمات مادية
◄ اما انتقال الحرارة بالاشعاع لا تحتاج الى وجود جسيمات مادية ويمكن ان تنتقل في الفراغ
◄ تنتقل الحرارة بالاشعاع خلال الأوساط المادية وغير المادية (الفراغ)

انتقال الحرارة من الشمس الى الأرض بالاشعاع

علل ...؟ تنتقل حرارة الشمس إلينا عن طريق الاشعاع
- لان انتقال الحرارة بالاشعاع لا يحتاج الى وجود جسيمات مادية

في الشكل المقابل :
ما طريقة انتقال الحرارة في كل من (1) , (2) , (3)
- (1) إشعاع • (2) توصيل • (3)

تفسير انتقال الحرارة بالاشعاع

* يتكون الإشعاع الشمسى من العديد من الموجات الكهرومغناطيسية بعضها مرئى مثل الضوء،وبعضها غير مرئى مثل الأشعة تحت الحمراء ذات التأثير الحرارى،
* عندما تمتص الاجسام الاشعة تحت الحمراء ترتفع درجة حرارتها
لذا تشعر بالدفء عند تعرضك للإشعاع الشمسى
* ويكون امتصاص الأجسام المعتمة القاتمة للأشعة تحت الحمراء أفضل من امتصاص الأجسام اللامعة،

الموجات الكهرومغناطيسية
موجات تنتشر فى الفراغ بسرعة كبيرة جدا تصل إلى 300000 km/s فى جميع الاتجاهات

علل لما يأتي ... ؟

١- ارتداء رجال الإطفاء ملابس فضية لامعة
- لان الاجسام اللامعة تعكس الاشعة تحت الحمراء بشكل جيد

٢- يفضل ارتداء الملابس القاتمة في فصل الشتاء والفاتحة في فصل الصيف
- لان امتصاص الملابس القاتمة للاشعة تحت الحمراء أفضل من امتصاص الملابس الفاتحة

٣- طلاء انابيب السخانات الشمسية باللون الأسود
- لان اللون الأسود يزيد من امتصاصها للاشعة تحت الحمراء فترتفع درجة حرارة الماء بها

الاشعاع الحرارى

هو انتقال الاشعه تحت الحمراء من اسطح الاجسام الساخنة دون الحاجة الى جسيمات مادية تنتقل خلالها

تطبيق تكنولوجى

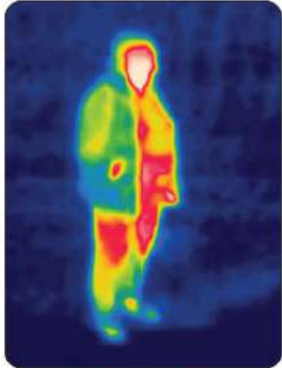
• **الثرموجـراف :**

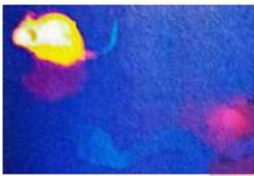
• نشعر بالحرارة عندما نقترب من الاجسام الساخنة **علل ...؟**
لان الجسام الساخنة أيضا مصدر للاشعة تحت الحمراء التي تساعدنا على تصوير الاجسام في الظلام عن طريق جهاز الثرموجراف

• **الثرموجـراف :** عبـارة عـن كاميـرا يمكنها استشـعار الإشـعاع الحـرارى (الأشـعة تحـت الحمـراء) الصـادر مـن الأجسـام وتحويلـه إلـى صور ملونـة،

• تعتمـد ألوانها علـى التغيرات في درجة حرارة الجسم

• **تستخدم كاميرا الثرموجراف في :**
١- التصوير فى الظلام ٢- وفى الكشف عن درجة حرارة الأجسام


تصوير حرارى

علل ... ؟ تتمكن الثعابين من صيد فرائسها ليلا
لوجود مستشعرات حسية فـى مقدمـة رأسـها، تمكنهـا مـن اسـتقبال الأشـعة تحـت الحمـراء الصـادرة مـن أجسـام الفرائـس

قارن بين ... ؟ طرق نقل الحرارة

التوصيل	الحمل	الاشعاع
هو انتقال الحرارة خلال بعض الاجسام الصلبة من نقطة الى أخرى دون انتقال جسيماتها من موضعها	هو انتقال الحرارة في الموائع مع حركة جسيماتها	هو انتقال الحرارة من اسطح الاجسام الساخنة دون الحاجة الى جسيمات مادية تنتقل خلالها
تنتقل الحرارة من الجسم(النقطة)الأعلى في درجة الحرارة الى الجسم (النقطة) الأقل في درجة الحرارة حتى حدوث الاتزان الحرارى	تنقل الحرارة عن طريق صعود جزيئات الوسط الساخن (الأقل كثافة) لأعلى وهبوط جزيئات الوسط الباردة (الأكبر كثافة) لاسفل	تنتقل الحرارة في جميع الاتجاهات
ينشأ نتيجة تلامس جسيمات المادة الصلبة	ينشأ نتيجة حركة جسيمات المائع	ينشأ دون الحاجة الى وسط مادى
يتم في الاجسام الصلبة فقط	يتم في الاجسام السائلة والغازية (الموائع)	يتم في الفراغ والغازات

اذكر تطبيق حياتى واحد على انتقال الحرارة بطريقة ... ؟

١- التوصيل ٢- الحمل ٣- الاشعاع

١- صناعة اوانى الطهى من المعادن وصناعة مقابضها من من البلاستيك او الخشب
٢- حدوث ظاهرة نسيم البحر صيفا عن طريق تيارات الحمل
٣- ارتداء رجال الإطفاء ملابس فضية لامعة



الوحدة 2: المادة و التفاعلات الكيميائية (١) التفاعلات الكيميائية

◄ما الفرق بين التغيـرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية ...؟

التغيـر الفيزيائى	التغير الكيميائى
هو تغير فى حالة أو شـكل المادة دون تغيير في تركيبها الكيميائى، **مثل :** انصهار الثلج	هو تغير ينتج عنه مواد جديدة تختلف خواصها الكيميائيـة عن خـواص المواد الأصلية، **مثل :** احتراق الخشـب
انصهار الثلج	احتراق الخشب

سؤال ؟ جواب

● صنف التغيرات الآتية إلى تغيرات فيزيائية وتغيرات كيميائية ...؟

(1) ذوبان السكر فى الماء
(2) تحول اللبن إلى زبادى
(3) احتراق الشمع
(4) انصهار الشمع
(5) صدأ مسمار الحديد
(6) احتراق قطعة من الخبز فى الفرن
(7) تعكر ماء الجير عند إمرار غاز ثانى أكسيد الكربون فيه
(8) تغير لون شريط من دليل اليونيفرسال عند تقريبه لغاز النشادر

جـ : (1) , (4) تغيرات فيزيائية
(2) , (3) , (5) , (6) , (7) , (8) تغيرات كيميائية

التفاعلات الكيميائية

◄ يحدث التغيـر الكيميائى نتيجة حدوث تفاعلات كيميائية بين المـواد الأصلية (المتفاعلات) لتكوين مواد جديدة (النواتج) تختلف في خواصها عن خواص المواد الاصلية

نشاط : يوضح مفهوم التفاعل الكيميائى

الادوات : • صودا الخبز (بيكربونات الصوديوم.) • خل (حمض أسيتيك مخفف.) • بالون. • زجاجة فارغة. • ملعقة

الخطوات	الشكل التوضيحى	الملاحظة
١- ضع ملعقتين من صودا الخبز فى البالون. ٢- ضع كمية من الخل فى الزجاجة. ٣- ادخل فوهـة الزجاجة في فوهة البالون ٤- ارفـع البالون لسكب صودا الخبز في الزجاجة ماذا تلاحظ ؟	صودا الخبز، خل	حدوث فوران وتصاعد فقاعات غازية أدت الى تمدد البالون وامتلائة بالغاز

الاستنتاج : ● حدوث تفاعـل كيميائى بين صودا الخبز (بيكربونات الصوديوم) والخل (حمض الأسـيتيك المخفف) أدى إلى حدوث فوران وتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون

كيف يستدل على حدوث تفاعل كيميائى عند ... ؟

١ - تفاعل صودا الخبيز مع اى حمض مخفف
- حدوث فوران وتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون

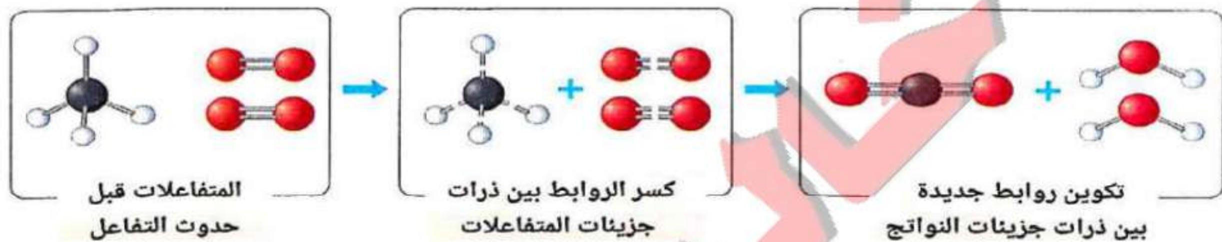
علل ... ؟

١- انصهار الثلج يُعد تغير فيزيائى
لانه لا يكون مصحوب بتغير في التركيب الكيميائى
٢- حدوث فوران عند إضافة بيكربونات الصوديوم الى حمض الأسـيتيك
لحدوث تفاعـل كيميائى يكون مصحوب بتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون

ميكانيكية حدوث التفاعل الكيميائى

◄ **التفاعل الكيميائى :** عملية تتضمن تحول مواد كيميائية (المتفاعلات) الى مواد كيميائية اخرى (النواتج)
◄ في التفاعـل الكيميائــى تتحـد أو تتفـكك المتفاعلات أو تحـل محـل بعضهـا لتكويـن نواتـج جديدة،
ويحدث ذلك على خطوتين هما :

١- كسر الروابط بين ذرات جزيئات المتفاعلات
٢- وتكوين روابط جديدة بين ذرات جزيئات النواتج



التفاعل الكيميائى

عمليـه كسـر الروابط الموجـودة بيـن ذرات جزيئـات المـواد المتفاعلـة (المتفاعلات) وتكوين روابط جديدة بين ذرات جزيئات المواد الناتجة (النواتج)

خواص المواد قبل وبعد التفاعل الكيميائى

◄ تختلف خواص المواد قبل وبعد التفاعل الكيميائى كما يتضح من الأنشطة التالية :

نشاط : حرق السكر

الادوات : سكر مائدة - ملعقة - لهب

الخطوات	الشكل التوضيحى	الملاحظة
١- ضع كمية من سكر المائدة فى ملعقة ٢- سخن السكر ببطء بوضع الملعقة على اللهب ٣- لاحـظ التغيـرات التــى تحـــدث وسجلها		•يتحول السكر الى مصهور بنى اللون ويبدا في الاحتراق • ظهور رائحة قوية تشبة رائحة الكرامل

الاستنتاج: • عند احتراق مصهور السكر يحدث تفاعل كيميائىُ يستدل عليه من :
ظهور رائحة قوية (رائحة الكراميل) - تغير اللون - تصاعد الدخان - تكون مادة جديدة (الكربون)

كيف يستدل على حدوث تفاعل كيميائى عند ... ؟

١ - حرق السكر
- تحوله الى اللون الأسود مع تصاعد دخان ورائحة قوية (رائحة الكراميل)

علل ... ؟

- انبعاث رائحة قوية عند حرق السكر
- لحدوث تفاعل كيميائى ينتج عنه تكون مادة الكراميل

نشاط : تفاعل الزيت مع الصودا الكاوية

الادوات : زيت - كأس زجاجى - محلول صودا كاوية (هيدروكسيد الصوديوم) - لهب - ساق تقليب

الخطوات	الشكل التوضيحى	الملاحظة
١- ضع مقدار 100 mL من الزيت فى كأس زجاجية ٢- أضف مقدار 30 mL من محلول الصودا الكاوية (محلول هيدروكسيد الصوديوم المركز) إلى الزيت قطرة قطرة ٣- سخن الخليط باستخدام مصدر حرارة مناسب من (40^oC) إلى (50^oC) مع تقليب المكونات مع بعضها جيدا فى اتجاه واحد		• حدوث تغير في قوام الخليط بمرور الوقت • وتحول الخليط الى مادة جديدة صلبة (الصابون)

الاستنتاج: • إضافة الزيت إلى محلول الصودا الكاوية مع التسخين، يؤدى إلى **حدوث تفاعل كيميائى** يستدل عليه من تغير فى **القوام** وتكون **مادة جديدة صلبة** (**الصابون**)

◄ **نستنتج من الأنشطة السابقة ان خواص المواد تختلف قبل وبعد التفاعل الكيميائى كما يتضح فى الجدول التالى :**

	خواص المواد قبل التفاعل الكيميائى	خواص المواد بعد التفاعل الكيميائى	دليل حدوث التفاعل الكيميائى
حرق السكر	- مادة صلبة بيضاء - عديم الرائحة	- مادة صلبة سوداء (الكربون) - رائحة قوية (رائحة الكراميل)	- ظهور رائحة قوية (رائحة الكراميل) - تغير اللون - تصاعد الدخان - تكون مادة جديدة (الكربون)
تفاعل الزيت مع الصودا الكاوية	- الزيت سائل - الصودا الكاوية صلبة	- الصابون مادة صلبة	- تغير فى القوام - وتكون مادة جديدة صلبة (الصابون)

الدلائل على حدوث التفاعل الكيميائى

1 - تكون راسب | 2 - تصاعد غاز | 3- تغير لون المادة | 4 - انبعاث ضوء وحرارة

الدلائل	كيف يستدل على حدوث تفاعل كيميائى عند ..؟	(ج) دليل حدوث التفاعل الكيميائى
1 تكون راسب	إضافة محلول نترات الفضة $AgNO_3$ إلى محلول كلوريد الصوديوم NaCl	تكون راسب أبيض من كلوريد الفضة AgCl يصير بنفسجيا عند تعرضه لضوء الشمس
2 تصاعد غاز	إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف HCl إلى شريط من الماغنسيوم Mg	تكون فقاعات غازية من غاز الهيدروچين H_2
3 تغير لون المادة	وضع لوح خارصين Zn فى محلول كبريتات النحاس $CuSO_4$	زوال لون محلول كبريتات النحاس الأزرق وترسب النحاس البنى المحمر على لوح الخارصين
4 انبعاث ضوء وحرارة	اشتعال شريط من الماغنسيوم Mg فى الهواء الجوى	يتوهج الشريط بضوء مبهر مصحوبا بانبعاث حرارة ويتحول الى مسحوق أبيض من أكسيد الماغنسيوم MgO

علل ... ؟ عند إضافة لـوح خارصين فى محلول كبريتات النحاس يلاحظ زوال لون المحلول الناتج
- بسبب تكون محلول كبريتات الخارصين عديم اللون

كيف يستدل على حدوث تفاعل كيميائى عند ... ؟
- تفاعل الزيت مع الصودا الكاوية
- تغير القوام - وتكون مادة جديدة الصابون الصلب

◄ احتياطات الأمان فى المعمل
- استخدام قناع واقى، **علل ... ؟** لتفادى أضرار الضوء الساطع.
- عدم لمس المسحوق الأبيض المتكون فور انتهاء التفاعل، **علل ... ؟** لأنه يكون ساخنا
- إمساك شريط الماغنسيوم بماسك حرارى، **علل ... ؟** لتجنب الحروق أثناء اشتعاله.
- التعامل بحرص شديد مع الأحماض وخاصة المركزة

التفاعلات الكيميائية فى الحياة

◄ امثلة على التفاعلات الكيميائية في حياتنا اليومية

كيف يستدل على حدوث تفاعل كيميائى عند ... ؟

١- قلـى البيــض	٢- تقطيع ثمرة تفاح الى شرائح وتركها في الهواء الجوى	٣- تعرض الحديد لأكسجين الهـواء الجـوى الرطب،	٤- اشـتعال لألعـاب النارية
- تغير لون وقوام كل من بياض وصفار البيض	- تغير لون التفاحة الى اللون البنى	- يصدأ الحديد ويتغير لونه	- انبعاث ضوء وحرارة

علل ... ؟
١- تهشم زجاجـة ميـاه مملـوءة لحافتهـا ومغلقـة جيـدا، عند وضعها فى مبرد الثلاجة لا يعد تفاعل كيميائى
- لان تمدد الماء اثناء تجمده لا يؤدى الى حدوث تغير في التركيب الكيميائى للماء او الزجاج
٢- تعفن ثمرة برتقال يعد تفاعل كيميائى
- بسبب تغير لون البرتقال وانبعاث رائحة كريهة



الوحدة 2: المادة و التفاعلات الكيميائية ② المعادلة الكيميائية

المعادلة الكيميائية

◄ الشكل المقابل يوضح تفاعل احتراق الكربون في وجود غاز الاكسجين لتكوين غاز ثانى أكسيد الكربون

المعادلة اللفظية: كربون + أكسجين $\xrightarrow{\text{حرارة}}$ ثانى أكسيد الكربون

- لايفضل التعبيرعن التفاعلات الكيميائية من خلال المعادلة اللفظية **علل ... ؟**

لان المعادلة اللفظية لا توضح :
١- عدد الجزيئات أو الذرات الموجودة فى خليط التفاعل, ٢- الحالة الفيزيائية لمواد التفاعل

◄ لذا يتم التعبير عنه بمعادلة رمزية

المعادلة الكيميائية الرمزية: $C_{(s)} + O_{2\,(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2\,(g)}$

خطوات كتابة المعادلة الكيميائية الرمزية :
١- تكتب رموز وصيغ المتفاعلات على الجانب الأيسر من المعادلة،
٢- ورموز وصيغ النواتجُ على الجانب الأيمن،
ويكتب أسفل كل رمز أو صيغة الحالة الفيزيائية التى يوجد عليها اثناء التفاعل
٣- ويربط بين المتفاعلات والنواتج سهم يحدد اتجاه سير التفاعل ويكتب فوق السهم شروط التفاعل إن وجدت

◄ من أمثلة شروط التفاعل العوامل الحفازةُ : هي مواد تزيد من سرعة التفاعل دون أن تستهلك أو تتغير

شروط التفاعل التي تكتب فوق سهم التفاعل :

الرمز	△	cat	dil	conc
مدلوله	الحرارة (التسخين)	استخدام عامل حفاز	استخدام حمض مخفف	استخدام حمض مركز

الرموز المعبرة عن الحالة الفيزيائية لمواد التفاعل :

الرمز	s	ℓ	g	v	aq
مدلوله	صلبة	سائلة	غازية	بخار	محلول مائى

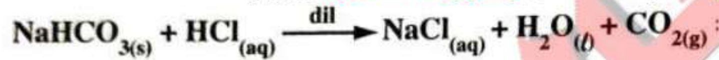
المعادلة الرمزية

هى تمثيل رمزى للتفاعل الكيميائى، بالرموز والصيغ الجزيئية، يوضح أبسط نسبة بين أعداد ذرات أو جزيئات المواد المتفاعلة والمواد الناتجة من التفاعل

سؤال ؟ جواب

س : يتفاعل ملح بيكربونات الصوديوم الصلب بفوران مع حمض الهيدروكلوريك المخفف مكونا محلول كلوريد الصوديوم وماء وغاز ثانى أكسيد الكربون عَبرعن التفاعل الحادث بمعادلة رمزية مع توضيح الحالة الفيزيائية لمواد التفاعل وشروط التفاعل ان وجدت

جـ : المعادلة الرمزية :

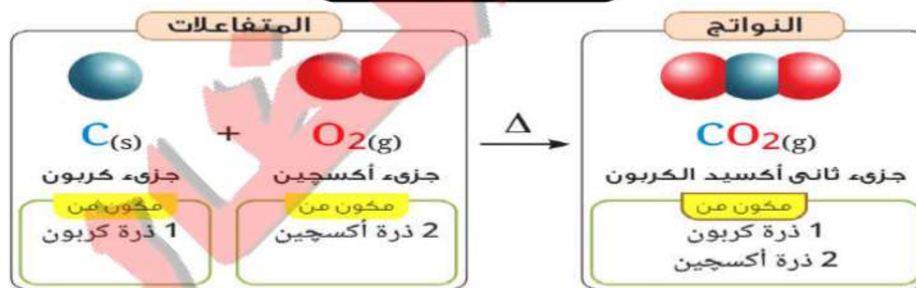

$$NaHCO_{3(s)} + HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil} NaCl_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} + CO_{2(g)}$$

قوانين الاتحاد الكيميائى

◄ أثبتت التجارب أن هناك علاقة بين المواد التى تدخل فى التفاعل الكيميائى والمواد التى تنتج عنه، وأنها تخضع لقوانين خاصة ُتعرف بقوانين الاتحاد الكيميائى ومنها :

١- قانون بقاء المادة ٢- قانون بقاء الكتلة

١ - قانون بقاء المادة



◄ يضح من التفاعل السابق أن : العناصر الداخلة في التفاعل الكيميائى هي نفس العناصر الناتجة عنه أي انه عند حدوث تفاعل كيميائى، لا تفنى المواد المتفاعلة ولا تستحدث مواد جديدة من العدم،

قانون بقاء المادة

المادة لا تفنى ولا تستحدث من العدم ولكنها تتحول من صورة الى اخرى

٢ - قانون بقاء الكتلة

قانون بقاء الكتلة

مجمـوع كتل المـواد الداخلة فـى التفاعل الكيميائى يسـاوى مجمـوع كتل المـواد الناتجة عنه

◄ اذكر أهم أعمال العالم العالم أنطوان لافوازييه (أبو الكيمياء)

العالم أنطوان لافوازييه	- أطلق عليه لقب أبو الكيمياء لتأكيده على التجريب الدقيق - أول من صاغ قانون بقاء الكتلة، - أول من أثبت أن الأكسجين مادة أساسية فى الاحتراق وهو من أطلق عليه هذا الاسم. - طور النظام الحديث لتسمية المواد الكيميائية	

نشاط : قانون بقاء الكتلة

الادوات :
- محلول كلوريد الكالسيوم.
- محلول كبريتات الصوديوم.
- أنبوبة اختبار.
- دورق.
- ميزان حساس.
- سدادة

الخطوات :



١- ضع دورق به محلول كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 على الميزان
٢- ضع أنبوبة اختبار بها محلول كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ بحرص داخل الدورق ...علل؟ لعدم اختلاط المحلولين
٣- سد فوهة الدورق وسجل كتلته بمحتوياته
٤- أقلب الدورق ...علل؟ ليحدث تفاعل بين المحلولين
٥- أعد تسجيل كتلة الدورق بعد حدوث التفاعل
٦- قارن بين الكتلة قبل وبعد حدوث التفاعل

الملاحظة : مجمـوع كتل المــواد قبل التفاعل يساوى مجمـوع كتل المـواد بعد التفاعل

الاستنتاج: عدم تغيـر كتلــة المتفاعـلات بالرغـم مـن حـدوث تفاعـل كيميائــى مصحـوب بتكوين راسـب مـن كبريتــات الكالســيوم،ويســتدل مـن ذلـك على أن التفاعلات الكيميائية تخضع لقانون بقاء الكتلة

سؤال ؟ جواب

س : اكمل فراغات الجدول التالى بالكتل المناسبة في ضوء فهمك لقانون بقاء الكتلة

	المتفاعلات		النواتج	
(1)	HgO		Hg	O_2
	222 g		....	16 g
(2)	Ca	H_2SO_4	$CaSO_4$	H_2
	20 g	49 g	68 g	....
(3)	CH_4	O_2	CO_2	H_2O
	....	16 g	11 g	9 g

جـ : طبقا لقانون بقاء الكتلة فإن : مجمـوع كتل المتفاعلات = مجمـوع كتل النواتج

(1) ∵ كتلة HgO = كتلة Hg + كتلة O_2

∴ كتلة Hg = 222 − 16 = 206 g

(2) ∵ كتلة Ca + كتلة H_2SO_4 = كتلة $CaSO_4$ + كتلة H_2

∴ كتلة H_2 = (20 + 49) − 68

= 69 − 68 = 1 g

(3) ∵ كتلة CH_4 + كتلة O_2 = كتلة CO_2 + كتلة H_2O

∴ كتلة CH_4 = (11 + 9) − 16

= 20 − 16 = 4 g

المعادلة الرمزية الموزونة

المعادلة الرمزية الموزونة

معادلــة كيميائيــة رمزية يتســاوى فيها أعـداد ذرات كل عنصر من عناصر المـواد الداخلة في التفاعل مع أعداد ذرات نفس العنصر فى المواد الناتجة عن التفاعل

الأعداد التحتية

- الاعداد التى توجد تحت رموز العناصر المكونة للجزىء وتُمثل عدد الذرات فى الجزىء الواحد منه
- أعداد ثابتة لا تتغير عند وزن المعادلة



المعاملات

- الاعداد التى تسـبق رموز العناصر أوالصيغ الجزيئيـة للمركبات
- أعداد يمكن تعديلها عند وزن المعادلة

خطوات وزن المعادلة الرمزية

◄ يتم وزن المعادلة الرمزية بتحقيق قانون بقاء المادة عليها، تبعا للخطوات التالية:

١- كتابة الصيغ الجزيئية الصحيحة لكل من المتفاعلات والنواتج فى صورة معادلة رمزية

٢- حساب عدد الذرات لكل عنصر فى المتفاعلات والنواتج

٣- فى حالة عدم تسـاوى أعداد الـذرات، يتم تعديل أحد المعاملات التى تسـبق الصيغ الجزيئيـة للمركبات أو رموز العناصر وإعادة عملية حســاب أعداد الذرات

- وفى حالة تكرار عدم التســاوى يكررتعديل المعاملات ولو لأكثر من مرة. مع مراعاة عدم كتابة المعامـل إذا كان يســاوى 1 وعدم الإخـلال بالأعداد التحتية

٤- التحقـق من وزن المعادلة من تســاوى أعداد الذرات لكل عنصر فـى طرفى المعادلة، مع مراعاة أن تكون النسبة بين معاملات المعادلة الكيميائية الموزونة أبسط ما يمكن

مثال 1: خطوات وزن معادلة تفاعل الماغنسيوم مع غاز الاكسجين لتكوين أكسيد الماغنسيوم

١- كتابة الصيغ الجزيئية الصحيحة فى صورة معادلة رمزية

المعادلة الرمزية :



خطوات وزن المعادلة	المعادلة الكيميائية	موزونة أم لا
٢- حساب عدد ذرات كل عنصر فى المتفاعلات والنواتج	$Mg + O_2 \xrightarrow{\Delta} MgO$	العنصر / المتفاعلات / النواتج / التوازن: Mg 1 1 ✓ ؛ O 2 1 ✗
٣- يتم تغيير معامل أكسيد الماغنسيوم الى 2 لمساواة أعداد ذرات الاكسجين ونعيد حساب أعداد الذرات	$Mg + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2MgO$	العنصر / المتفاعلات / النواتج / التوازن: Mg 1 2 ✗ ؛ O 2 2 ✓
٤- نغير معامل الماغنسيوم الى 2 لمساواة اعداد ذرات الماغنسيوم ونعيد حساب اعداد الذرات والتحقـق من وزن المعادلة	$2Mg + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2MgO$	العنصر / المتفاعلات / النواتج / التوازن: Mg 2 2 ✓ ؛ O 2 2 ✓

المعادلة الرمزية الموزونة :

$2Mg + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2MgO$

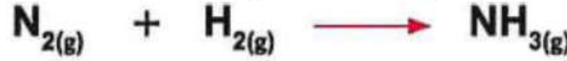
ماغنسيوم + أكسجين ← أكسيد ماغسيوم

علل ... ؟

١- يجب أن تكون المعادلة موزونة / لتحقيق قانون بقاء المادة

٢- يفضل التعبير عن التفاعل الكيميائى بالمعادلة الرمزية الموزونة عن التعبير عنه بالمعادلة اللفظية

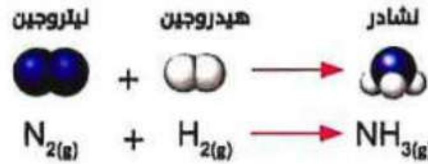
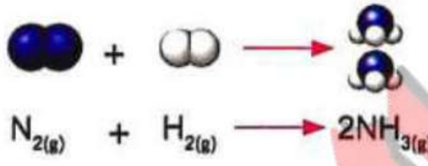
- لان المعادلة الرمزية الموزونة توضح نوع وعدد ذرات العناصر الداخلة في تركيب كل من المتفاعلات والنواتج



مثال 2: اكتب معادلة رمزية موزونة لتفاعل غاز الهيدروچين مع غاز النيتروچين لتكوين غاز الأمونيا (النشادر.)

١- كتابة الصيغ الجزيئية الصحيحة فى صورة معادلة رمزية

المعادلة الرمزية : $N_{2(g)} + H_{2(g)} \longrightarrow NH_{3(g)}$

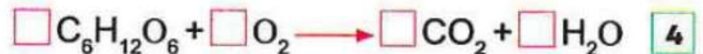
خطوات وزن المعادلة	المعادلة الكيميائية	موزونة أم لا
٢- • حساب عدد ذرات كل عنصر فى المتفاعلات والنواتج • نجد ان هذه المعادلة غير موزونة لأن عدد ذرات كل عنصر في المتفاعلات لا يساوى عدد ذرات نفس العنصرفى النواتج	 $N_{2(g)} + H_{2(g)} \longrightarrow NH_{3(g)}$	العنصر N: المتفاعلات 2، النواتج 1، التوازن ✗ / العنصر H: المتفاعلات 2، النواتج 3، التوازن ✗
٣- يتم تغيير معامل النشادر إلى 2 لمساواة أعداد ذرات النيتروچين ونعيد حساب أعداد الذرات	 $N_{2(g)} + H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$	العنصر N: المتفاعلات 2، النواتج 2، التوازن ✓ / العنصر H: المتفاعلات 2، النواتج 6، التوازن ✗
٤- نغير معامل الهيدروچين إلى 3 لمساواة أعداد ذرات الهيدروچين ونعيد حساب أعداد الذرات والتحقق من وزن المعادلة	 $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$	العنصر N: المتفاعلات 6، النواتج 6، التوازن ✓ / العنصر H: المتفاعلات 2، النواتج 2، التوازن ✓

المعادلة الرمزية الموزونة : $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \longrightarrow 2NH_{3(g)}$

المعادلة أصبحت موزونة لتساوى أعداد ذرات كل من N , H في المتفاعلات والنواتج

سؤال ؟ جواب

ضع المعاملات المناسبة فى كل إطار بما يحقق وزن المعادلات التالية :

1.  $\square H_2 + \square I_2 \longrightarrow \square HI$
2.  $\square Al + \square O_2 \longrightarrow \square Al_2O_3$
3.  $\square Mg + \square O_2 \longrightarrow \square MgO$
4.  $\square C_6H_{12}O_6 + \square O_2 \longrightarrow \square CO_2 + \square H_2O$

الوحدة 2: المادة و التفاعلات الكيميائية ③ كيميـاء التغذيـة

كيمياء التغذية

إحدى فروع علم الكيمياء التى تختص بدراسة أنواع المواد الغذائية فى الوجبات الغذائية ومن هذه المواد الكربوهيدرات و الدهون و البروتينات


أغذية غنية بالكربوهيدرات

أولا الكربوهيدرات

الكربوهيـدرات : مركبـات كيميائيـة عضويـة يدخـل في تركيبهـا عناصـر الكربـون والهيدروچيـن والأكسـچين

مصادر الكربوهيـدرات في الغذاء : - الخبـز - والبطاطـس - والأرز -والحبوب - والخضروات - وبعض أنواع الفاكهة مثل العنب والتفاح

◄ الكربوهيـدرات هى سبب الطعم الحلو للعديد من الأطعمة مثل الفاكهة

◄ تصنيف الكربوهيدرات تبعا لتركيبها الكيميائى الى :



س : صنف الكربوهيدرات حسب الوحدات المكونة لها مع ذكر مثال لكل نوع منها ؟

جـ : تصنف الكربوهيدرات الى :

١- سكريات أحادية مثل الجلوكوز والفركتوز
٢- سكريات محدودة مثل السكروز و والمالتوز
٣- سكريات عديدة مثل النشا والسليلوز

علل ... ؟

١- الجلوكوز من ابسط صور الكربوهيدرات
- لأنه لا يمكن تحلله مائيا الى ما هو ابسط منه

السكريات الثنائية

السـكريات الثنائية

تُعد من السـكريات المحدودة التى يتكون جزىء كل منها من وحدتين من السـكريات الأحادية منزوع منها جزىء ماء

من أمثلة السـكريات الثنائية :

١- سكر السكروز (سكر القصب) : يتكون من وحدة جلوكوز ووحدة فركتوز
٢- سكر المالتوز (سكر الشعير) : يتكون من وحدتين من الجلوكوز



علل ... ؟

١- المالتوز من السكريات الثنائية
- لأن الوحدة منه تتكون من وحدتين من الجلوكوز

٢- النشا من السكريات العديدة
- لأن الوحدة منه تتكون من العديد من وحدات السكر الاحادى

الكشف عن سكر الجلوكوز

نشاط : الكشف عن سكر الجلوكوز

الادوات : • محاليل جلوكوز بتركيزات مختلفة • أنابيب اختبار • محلول بندكت الأزرق • حمام مائى ساخن

الخطوات :

١- ضع 2mL من محلول سكر الجلوكوز بتركيزات مختلفة فى 3 أنابيب اختبار وضع في انبوبة رابعة نفس الحجم من الماء
٢- أضف إلـى كل أنـبـوبـة 2mL مـن مـحـلـول بـندكت الأزرق.
٣- سخن أنابيب الاختبار فى حمام مائى لمدة ٥دقائق



الملاحظة :
تحول لون البندكت الأزرق الى عدة الوان مختلفة مع محاليل الجلوكوز وعدم تغير اللون مع الماء

الاستنتاج: يتغير لون محلول سكر الجلوكوز عند إضافة محلول بندكت إليه،تبعا لتركيز السكر في المحلول



البنكرياس

س : كيف يستدل على وجود سكر الجلوكوز في عينات الغذاء السائلة ؟

جـ : عن طريق إضافة محلول بندكت الأزرق الى محلول سكر الجلوكوز فيتحول لونه الى الأحمر او البرتقالى او الأخضر حسب تركيز سكر الجلوكوز فى المحلول

ماذا يحدث عند ... ؟ تناول كميات من الكربوهيدرات زائدة عن حاجة الجسم

- يخزن جزء منها في الكبد والعضلات في صورة جليكوجين
ويخزن جزء اخر فى خلايا الجسم فى صورة دهون

التكامل مع علم الأحياء (البيولوجى) مرض السكرى

- **سبب الإصابة بهذا المرض :**
تراكم سكر الجلوكوز فى الدم نتيجة لنقص إفراز هرمون الإنسولين الذى يفرزه البنكرياس،
- **أعراض هذا المرض :**
١- فقدان الوزن بصورة ملحوظة ٢- زيادة عدد مرات التبول ٣- الشعور المستمر بالعطش

علل ... ؟ مرض السكرى سببه خلل هرمونى

- لانه ينتج من نقص إفراز هرمون الإنسولين

الكشف عن النشا

نشاط : الكشف عن النشا		
الادوات : • ثمرة بطاطس • محلول اليود البنى المصفر • قطارة		
الخطوات : ١- اقطع ثمرة البطاطس إلى نصفين ٢- ضع قطرات من محلول اليود البنى المصفر على الجزء الداخلى من ثمرة بطاطس ماذا تلاحظ ؟	 نشا البطاطس يزرق محلول اليود	**الملاحظة :** يتحول لون المحلول البنى المصفر إلى اللون الأزرق القاتم
الاستنتاج: تحتوى البطاطس على نشا يحول لون اليود البنى المصفر إلى اللون الأزرق القاتم		

س : كيف يستدل على وجود النشا في عينات الغذاء السائلة ؟

جـ : عن طريق إضافة محلول اليود الى النشا فيتحول لونه من البنى المصفر إلى اللون الأزرق القاتم

أهمية الكربوهيدرات

كبسولات دواء

- تتعدد صوراستفادة الكائنات الحية من الكربوهيدرات،

ما هي فائدة الكربوهيدرات بالنسبة لكل من ؟ (1) الانسان (2) النبات (3) الصناعة

(1) بالنسبة للانسان : مصدر للطاقة و تدعم وظائف الدماغ

(2) بالنسبة للنبات : تكون جدر الخلايا النباتية من السليلوز و تدخل فى تركيب رحيق الأزهار

(3) بالنسبة للصناعة : صناعة الورق من السليلوز وكبسولات الأدوية وبعض مستحضرات التجميل من السكريات والنشا

ثانيا الدهون

الدهون : هي مركبات كيميائية عضوية يدخل في تركيبها نفس العناصر التي تدخل فى تركيب الكربوهيدرات (C,H,O)

مصادر الدهون فى الغذاء : - الزبد - والبيض - واللبن - واللحوم - والكثير من أنواع المكسرات - والزيوت النباتية

أهمية الدهون : تمد الدهون الجسم بضعفى الطاقة التى تمده بها الكربوهيدرات

س : ايهما يمد الجسم بقدر أكبر من الطاقة 1 g من الزيت النباتى أم 1 g من البطاطس ؟ مع التفسير

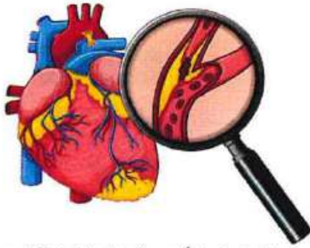
جـ : 1 g من الزيت النباتى لان الدهون تمد الجسم بضعفى الطاقة التى تمده بها الكربوهيدرات

ماذا يحدث عند ... ؟ تناول كميات من الكربوهيدرات زائدة عن حاجة الجسم

- يختزن جزء منها فى الكبد والعضلات فى صورة جليكوچين و يختزن جزء اخر فى خلايا الجسم فى صورة دهون، يتم حرقها وقت الحاجة إليها مثل فترات الصيام أو اتباع الأنظمة الغذائي

الكوليسترول

مادة دهنيه توجد مع دهون الجسم، و ترسبها داخل الشرايين يؤدى إلى انسدادها



الكوليسترول يُسبب انسداد شرايين القلب

◄ مخاطر الكوليسترول

يزيد الكوليسترول من مخاطر الإصابة بأمراض القلب **...علل؟**

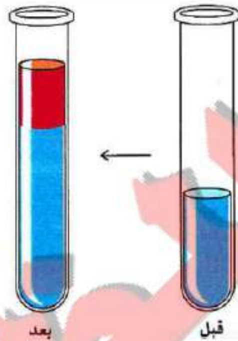
- لانه يترسب داخل الشرايين مسببا انسدادها

س : كيف يتم الحفــاظ على ثبات نسـبة الكوليســترول الطبيعيــة فى الدم

جـ : يلزم مراعاة الآتى:

1- تقليل تناول الدهون والمقليات   2- ممارسة الرياضة بانتظام   3- شرب الماء بكثرة

الكشف عن الدهون

نشاط : الكشف عن الدهون		
الادوات : • مُح بيض • محلول سودان 4 الأحمر البرتقالى • ماء مقطر • أنبوبة اختبار		
الخطوات : ١- ضعْ جزء من مُح بيضة (صفارالبيضة) الغنى بالدهون فى أنبوبة اختبار ٢- أضف إليها 10mL من الماء المقطر لعمل مخلوط. ٣- أضف إلى المخلوط السابق 10 mL من محلول سودان 4 مع الرج ماذا تلاحظ ؟	 	**الملاحظة :** تكون لون أحمر برتقالى على سطح المخلوط
الاستنتاج: محلول سودان 4 يكوُن لون أحمر برتقالى على أسطح المخاليط التى تحتوى على دهون		

س : كيف يستدل على وجود الدهون في عينات الغذاء السائلة ؟

جـ : عن طريق إضافة محلول سودان 4 الى عينة الدهون فيتكون لون أحمر برتقالى على سطح العينة

ثالثا البروتينات

- تتكون البروتينات من وحدات أساسـية تسـمى **الأحمــاض الأمينيــة**
- **الأحمــاض الأمينيــة :** الوحدات الأساسية المكونة للبروتينات وهى قابلــة للذوبــان فــى المــاء
- وتتكــون الأحماض الأمينية من نفس العناصــر المكونة **للكربوهيدرات**(C,H,O)بالإضافة إلى **النيتروجين** وغالبا **الفوسفور**
- تقوم **الانزيمات** بدور عوامل حفز في تحويل الاحماض الامينية الى بروتينات

◄ **البروتينـات :** مركبـات كيميائيــة عضويــة تتكون من وحدات أساسـيـة قابلــة للذوبــان فــى المــاء تسـمى **الأحمــاض الأمينيــة**



أحماض أمينية مختلفة



بروتين

◄ مصادر البروتينات في الغذاء :

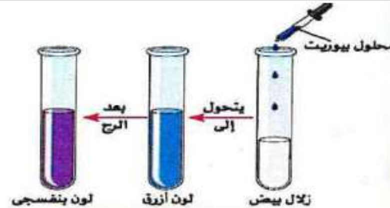
مصادرالبروتين الحيوانى		مصادر البروتين النباتى	
• اللحوم الحمراء والبيضاء • الأسماك • البيض • اللبن بمشتقاته		• البقوليات • المكسرات • فول الصويا	



ماذا يحدث عند ... ؟

الإفراط فى تناول المكملات الغذائية المحتوية على **الأحماض الأمينية** بغرض **البناء السريع للعضلات**،
- تتعرض الكلى والكبد لمخاطر جسيمة

الكشف عن البروتينات

نشاط : الكشف عن البروتينات		
الادوات : • زلال بيض • محلول بيوريت الازرق • أنبوبة اختبار		
الخطوات : ١- ضع جزء من زلال بيضة (بياض البيضة الغنى بالبروتين فى أنبوبة أختبار ٢- أضف إليها عدة قطرات من محلول بيوريت مع الرج بلطف **ماذا تلاحظ ؟**		**الملاحظة :** يتغير لون محلول بيوريت الازرق الى اللون البنفسجى
الاستنتاج: محلول بيوريت يتغير لونه من الأزرق إلى البنفسجى عند إضافته إلى البروتينات		

س : كيف يستدل على وجود البروتينات في عينات الغذاء السائلة ؟
جـ : عن طريق إضافة محلول بيوريت الازرق الى عينة البروتين فيتحول لونه الى اللون البنفسجى

علل ... ؟

١- احتواء مكونى البيضة على نوعين أساسيين من الغذاء
- لان مُح البيض (صفارالبيض) غنى **بالدهون** و زلال البيض (بياض البيض) غنى **بالبروتينات**

٢- يعطى محلول سودان 4 و محلول بيوريت نتائج إيجابية مع البيض
- لان البيض يحتوى على دهون في المُح وبروتينات في الزُلال

أهمية البروتينات

◄ تنقسم أهمية البروتينات للكائنات الحية كالتالى

أهمية البروتينات لأجسام الكائنات الحية

1. تدخل فى بناء العضلات وإصلاح ونمو الخلايا التالفة
2. تستخدم فى تكوين الإنزيمات التى تستخدم كعوامل حفز
3. تستخدم فى تكوين الأجسام المضادة التى تدعم الجهاز المناعي المقاوم للميكروبات المسببة للأمراض

أهمية البروتينات فى الصناعة

1. استخلاص الجيلاتين المستخدم فى الصناعات الغذائية من البروتينات الموجودة بعظام وجلود الحيوانات
2. صناعة الإنسولين المستخدم فى علاج السكرى بواسطة الهندسة الوراثية.
3. استخدام الإنزيمات فى صناعة مساحيق الغسيل لإزالة البقع

سؤال ؟ جواب



١- ما اهمية البروتينات للرياضيين والمصابين بالجروح ؟
- تدخل فى بناء عضلات الرياضيين وإصلاح ونمو الخلايا التالفة لعلاج الجروح

٢- ما الدور التي تلعبه البروتينات في علاج مرض السكرى؟
- صناعة الإنسولين بواسطة الهندسة الوراثية

٣- ما دور البروتينات في مقاومة الميكروبات ؟
- تستخدم فى تكوين الأجسام المضادة التى تُدعم الجهاز المناعى المقاوم للميكروبات المسببة للأمراض


الحبيبات الملونة فى مسحوق الغسيل تحتوى على إنزيمات

أذكر أهمية او استخدام الانزيمات ... ؟

١- تقوم الانزيمات بدور عوامل حفز في تحويل الاحماض الامينية الى بروتينات

٢- وتستخدم في صناعة مساحيق الغسيل لإزالة البقع

قارن بين ... ؟

	الكربوهيدرات	الدهون	البروتينات
العناصر الداخلة في تركيبها	الكربون والهيدروچين والأكسچين (C,H,O)	الكربون الهيدروچين والأكسچين (C,H,O)	الكربون والهيدروچين والأكسچين و النيتروجين وغالبا الفسفور
امدادها للجسم بالطاقة	تُمد الجسم بنصف الطاقة التى تُمده بها الدهون	تُمد الجسم بضعفى الطاقة التى تُمده بها الكربوهيدرات	لا تعتبر مصدرا رئيسيا للطاقة
المحاليل المستخدمة في الكشف عنها	• محلول بندكت الأزرق للكشف عن الجلوكوز • محلول اليود البنى المصفر للكشف عن النشا	محلول سودان4 الأحمر البرتقالى	محلول بيوريت الازرق